

**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**  
**CURSO DE ESTADO-MAIOR**  
**2004 / 2006**

**TRABALHO INDIVIDUAL DE LONGA DURAÇÃO**

**CONTRIBUTOS PARA O LEVANTAMENTO DE UM  
CENTRO DE EXCELÊNCIA,  
NO ÂMBITO DO COMANDO PARA A TRANSFORMAÇÃO DA OTAN,  
COM VISTA AO TREINO DE POSTOS DE COMANDO DOS ESCALÕES  
BATALHÃO, BRIGADA E DIVISÃO**

**RUI JORGE FERNANDES BETTENCOURT**  
**MAJ TM (ENGº)**

Presidente do Jurí: Tenente-General José Luís Pinto Ramalho  
Arguente principal: Major-General Alfredo Nunes da Cunha Piriquito  
Arguente: Tenente-Coronel CAV João Carlos Vaz Ribeiro do Amaral Brites  
Arguente: Major ART Helder António da Silva Perdigão

**ESTE TRABALHO É PROPRIEDADE DO INSTITUTO DE ESTUDOS  
SUPERIORES MILITARES**

***ESTE TRABALHO FOI ELABORADO COM FINALIDADE  
ESSENCIALMENTE ESCOLAR, DURANTE A FREQUÊNCIA DE UM  
CURSO NO INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES,  
CUMULATIVAMENTE COM A ACTIVIDADE ESCOLAR NORMAL.  
AS OPINIÕES DO AUTOR, EXPRESSAS COM TOTAL LIBERDADE  
ACADÉMICA, REPORTANDO-SE AO PERÍODO EM QUE FORAM  
ESCRITAS, PODEM NÃO REPRESENTAR DOCTRINA  
SUSTENTADA PELO INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES  
MILITARES.***

***PROFESSOR ORIENTADOR:***

***HILÁRIO DIONÍSIO PEIXEIRO  
TCOR INF PARA***

## Resumo

As Nações aliadas, com o intuito de promover a transformação no seio da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), acordaram em tirar partido de Centros de Excelência nacionais e multinacionais, com capacidade para serem oferecidos à OTAN. O presente estudo tem em vista fornecer contributos para o levantamento de um *Centro de Excelência* (CoE) em Portugal que forneça conhecimento e experiência reconhecida no *treino de Postos de Comando* dos escalões Batalhão, Brigada e Divisão, para benefício da Aliança, em especial no referido apoio à transformação. Determinar quais as condições a criar, foi o desafio a que nos propusemos. Do ponto de vista metodológico, tendo em vista encontrar resposta a esta questão central, limitámos o âmbito do estudo à *Modelação e Simulação* (M&S) construtiva e elegemos três áreas principais de análise: o conceito OTAN para CoE; o Estado da Arte da M&S a nível mundial e a M&S em Portugal.

Um CoE, patrocinado de forma nacional, ou multinacional, a ser acreditado pelo *Supreme Allied Command Transformation* (SACT), será avaliado perante um conjunto de critérios desenvolvidos pelo SACT, em função da missão e âmbito expressos no conceito de apoio do CoE às estruturas da OTAN, aplicando-se o conceito ‘*free of charge*’ para os produtos e serviços disponibilizados à Aliança.

O Estado da Arte da M&S passa pela racionalização de recursos, a procura da interoperabilidade e pela aplicação da mais avançada tecnologia de forma cooperativa, observando-se uma crescente centralização das tarefas de planeamento e de gestão das actividades de M&S, contribuindo para obter capacidades de treino em todo o espectro de operações militares. Neste sentido, os sistemas de simulação do ‘tempo da Guerra Fria’, onde o sistema **VIGRESTE** tem assumido lugar de destaque, têm vindo a ser substituídos por uma nova geração de M&S, com capacidade de interoperabilidade com outros sistemas de simulação (através de padrões como o *High Level Architecture* - HLA) e apresentando uma convergência crescente com Sistemas de Informação e Comunicações (SIC), onde o Sistema de Informação de Comando e Controlo do Exército (SICCE) se afirma actualmente, preparando-se para cumprir o *Operational Level Test* no âmbito do *Multilateral Interoperability Program*.

No que concerne à M&S em Portugal, o Centro de Simulação de Operações Militares (CSOM), sendo uma infra-estrutura recente e desenhada para o treino de Postos de Comando, permite encarar com confiança os novos desafios da M&S, possibilitando que o Exército e as Forças Armadas em geral, retirem ainda mais dividendos da sua utilização, nomeadamente com uma maior frequência de exercícios assistidos por computador para as unidades operacionais. A Força Aérea Portuguesa (FAP) está em conversações com a Força Aérea da Argentina para obter

um sistema de simulação construtiva, o '*Juego de Guerra Aérea*'. Esta situação, num momento em que o Exército planeia a evolução do sistema VIGRESTE, contemplando uma convergência com o SICCE, nomeadamente na utilização de um modelo de base de dados comum e recurso à sua interface com o utilizador, permitirá incluir requisitos e apoiar a FAP, para a obtenção de interoperabilidade com o sistema argentino. Neste sentido, é possível pensar no estabelecimento de um plano conjunto de I&D com a FAP, permitindo desta forma obter a capacidade conjunta para o CSOM.

Relativamente à evolução do sistema VIGRESTE, será forçoso o levantamento de requisitos operacionais, sob pena de não se conseguir definir convenientemente um plano de Verificação, Validação e Acreditação, como garantia da qualidade do produto final. Este assunto assume particular importância na eventualidade de as Forças Armadas virem a optar por um parceiro da indústria para o seu desenvolvimento.

Cremos, não só pela capacidade da chefia do Exército em reconhecer a importância da simulação, mas também pelas recentes indicações no sentido de definir e concretizar uma política de simulação, que a criação de um Gabinete Coordenador da Modelação e Simulação no Exército contribuirá para criar uma nova dinâmica na M&S nacional, assumindo um papel importante nas tarefas a realizar no sentido de acreditar o CSOM como um CoE OTAN.

Com plena consciência das limitações de um estudo desta natureza, consideramos que este estudo permitiu aumentar o conhecimento na área da acreditação de CoE, bem como confirmar a importância que representa para as Forças Armadas possuir capacidades na área da M&S de operações militares, encontrando-se o Exército em situação privilegiada neste domínio.



## Abstract

*To promote transformation within North Atlantic Treaty Organization (NATO), Nations have agreed to take advantage of national and multinational Centres of Excellence which could be offered to the Alliance. This work intent is to provide inputs regarding the creation of one **Centre of Excellence (CoE)** in Portugal, which offers recognised expertise and experience regarding **Command Post Training**, for Battalion, Brigade and Division levels, to the benefit of the Alliance, especially in support of transformation. Determining which conditions need to be created was the challenge we proposed ourselves overcome. Regarding our methodology, having present the previous question, central to our study, we have established constructive **Modelling and Simulation (M&S)** as the scope of this work, electing three main analysis areas: CoE concept for NATO; The international M&S State of the Art and M&S in Portugal.*

*One CoE, nationally or multinationally funded, in order to achieve accreditation, must be assessed against a set of criteria, developed by Supreme Allied Command Transformation (SACT), tailored to the mission and scope of that CoE, expressed in the support concept. The concept 'free of charge' to NATO will apply to products and services offered to the Alliance.*

*M&S State of the Art encompasses the optimum use of resources, increased interoperability and cooperative use of advanced technology. Centralization of planning and management activities, regarding M&S, seems to be the way ahead in order to better support training and preparation for the range of military operations. 'Cold War' simulation systems, where **VIGRESTE** has a notorious performance, are being replaced by new generation M&S, with interoperability capabilities to link distinct M&S systems (using standards like the High Level Architecture – HLA) with growing convergence to Communication and Information Systems (CIS), where Portuguese Army Command and Control Information System (SICCE) presently affirms its value, preparing itself to fulfil the Operational Level Test, at the Multilateral Interoperability Program.*

*The Portuguese Army Military Operations Simulation Centre (CSOM), designed specifically for Command Post training and recently built, provides the necessary confidence to overcome future M&S challenges, allowing the Portuguese Army (POArmy), the Armed Forces as a whole, to increase its use, by field units, for computer assisted exercises, raising even further its dividends. Portuguese Air Force (FAP) is negotiating with Argentinean Air Force to acquire the simulation system 'Juego de Guerra Aérea'. This, and the fact that the POArmy is currently planning the evolution of VIGRESTE, including its convergence with SICCE, namely by using the same database model and user interface, will allow the inclusion of requirements and*

*support to FAP in order to obtain interoperability with the Argentinean system. The establishment of a Joint Research and Development (R&D) program with FAP will provide CSOM with the required joint capability.*

*Regarding the evolution of VIGRESTE, it is mandatory to develop the operational requirements, in order to create a convenient plan for Verification, Validation and Accreditation. Failing to do so will have impact on quality assurance for the system. At the prospect of M&S R&D partnership establishment, between Portuguese Armed Forces and industry, this issue assumes greater relevance.*

*We strongly believe, not only by the capacity of the POArmy leadership to recognise the importance of M&S, but also by recent directions to define and implement one simulation policy, that the creation of the Army Modelling and Simulation Coordination Office will provide an increased momentum to national M&S, assuming an important role in tasks concerning the accreditation process of CSOM as NATO CoE.*

*With perfect awareness of the limitations of our work, it is our believe that this study provides an increased knowledge in the area of CoE Accreditation, as well as it confirms the importance of maintaining military operations M&S capabilities for the Portuguese Armed Forces, identifying the privileged position of the POArmy in this domain.*

## Dedicatória

À minha filha Joana e a todos os que, como ela,  
acreditam e me ajudam a acreditar.

## Glossário

3D.....Três dimensões	COFT .... Comando Operacional das Forças Terrestres
ACO .....Allied Command Operations	CPOS .... Curso de Promoção a Oficial Superior
ACT .....Allied Command Transformation	CPX ..... Command Post Exercise
ADatP ....Allied Data Publication Standard	CRO ..... Crisis Response Operations
ADL.....Advanced Distributed Learning	CSOM ... Centro de Simulação de Operações Militares
ADS .....Advanced Distributed Simulation	CTT..... Command Team Trainer
AFDRG ..Anglo-French Defence research Group	DA ..... Department of the Army
AM .....Academia Militar	DCIS ..... Divisão de Comunicações e Sistemas de Informação (do EME)
AMS GOSC ..Army Model and Simulation General Officer Steering Committee	DI ..... Divisão de Instrução
AMSEC ..Army Model and Simulation Executive Council	DiMuNDS.....Distributed Multinational Defence Simulation (NATO)
AMSMP Army Model and Simulation Management Program	DIS ..... Distributed Interactive Simulation
AMSO ...Army Model and Simulation Office	DMSO ... Defence Modeling and Simulation Office
AROC.....Army Requirements Oversight Council	DO ..... Divisão de Operações
ASTT.....Action Speed Tactical Trainer	DoD ..... Department of Defence
ATCCIS ..Army/Allied Tactical Command and Control Information System	DODD ... Department of Defence Directive
BMI .....Brigada Mecanizada Independente	DODI .... Department of Defence Instruction
C2 .....Comando e Controlo	DPP..... Divisão de Planeamento e Programação (do EME)
C2IEDM Command and Control Information Exchange Data Model	DSI ..... Defence Simulation Internet
C4I .....Command, Control, Communications, Computers, and Intelligence	EM ..... Estado-Maior
CAST ....Command and Staff Training	EMA ..... Estado-Maior da Armada
CAX .....Computer Assisted Exercise	EME..... Estado-Maior do Exército
CBS .....Corps Battle System	EMFA .... Estado-Maior da Força Aérea
CC .....Carro de Combate	EMGFA . Estado-Maior General das Forças Armadas
CCIS .....Command and Control Information Systems	EPR..... Entidade Primariamente Responsável
CEM .....Curso de Estado-Maior	EscPrat... Escolas Práticas
CESIFA ..Centro de Simulação das Forças Armadas	ESGA..... Escola Superior de Guerra Aérea (da FAAr)
CFG .....Computer Generated Forces	EUA ..... Estados Unidos da América
CID .....Comando da Instrução e Doutrina do Exército	FAAr..... Força Aérea da Argentina
CIMIC ...Civil - Military Cooperation	FAP ..... Força Aérea Portuguesa
CINAMIL.....Centro de Investigação da Academia Militar	FTP ..... File Transfer Protocol
CITAN ...Centro de Instrução de Tática Naval	FY ..... Fiscal year
CIS .....Communications and Information Systems	HITL..... Human-in-the-loop
CJTF .....Combined Joint Task Force	HLA ..... High Level Architecture
CMSM....Campo Militar de Santa Margarida	HQ ..... Headquarters
CoE .....Centre of Excellence	IAEFA ... Instituto de Altos Estudos da Força Aérea
COFAR ..Centro de Operações das Forças Armadas	IAEM..... Instituto de Altos Estudos Militares
	IAW ..... In Accordance With
	I&D..... Investigação e Desenvolvimento

IEEE .....Institute of Electrical and Electronic Engineers	PfP ..... Partnership for Peace
IGeoE .....Instituto Geográfico do Exército	PK ..... Peacekeeping
INETI ....Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação	POC ..... Point of Contact
INFOSEC .....Information Security	PSO ..... Peace Support Operations
IPQ .....Instituto Português da Qualidade	PTA..... Primary Training Audience
JAPCC ...Joint Airpower Competence Centre	QG ..... Quartel General
JFTC .....Joint Force Training Center	QO ..... Quadro Orgânico
JTA.....Joint Technical Architecture-Army	ROI ..... Return On Investment
JTLS .....Joint Theater Level Simulation	SACO ... Supreme Allied Command Operations (ver ACO)
JWC .....Joint Warfare Center	SACT .... Supreme Allied Commander Transformation
LAN .....Local Area Network	SAF ..... Semi Automated Forces
LC2IEDM .....Land Command and Control Information Exchange Data Model	SAR ..... Search and Rescue
LCM .....Life Cycle Management	SECO .... Synthetic Environment Coordination Office (Canada)
LPM.....Lei de Programação Militar	SFN..... Sistema de Forças Nacional
M&S .....Modelling and Simulation	SIC ..... Sistemas de Informação e Comunicações
MC .....Military Committee	SICCE ... Sistema de Informação de Comando e Controlo do Exército
MDN.....Ministério da Defesa Nacional	SMART . Simulated Mission and Rehearsal Training
MIP .....Multilateral Interoperability Program	SME ..... Subject Matter Expert
MOU .....Memorandum of Understanding	STA ..... Secondary Training Audience
MSIAC ...Modelling and Simulation Information and Analysis Centre	STRICOM ....Simulation, Training, and Instrumentation Command
MSCO ....Modelling and Simulation Co-ordination Office	T&E ..... Test & Evaluation
MSEA ....M&S Executive Agency	TA ..... Technical Arrangements
MSRD ....M&S Requirements Document	TEMO ... Training, Exercises, and Military Operations
MSRR ....M&S Resource Repository	TILD ..... Trabalho Individual de Longa Duração
NA5CRONon-Article 5 Crisis Response Operations	TOR ..... Terms of Reference
NAC .....North Atlantic Council	TRADOC .....United States Army Training and Doctrine Command
NATO ....North Atlantic Treaty Organization	TSWG/ASG Training and Simulation Working Group/Army Sub Group
NCA .....NATO Command Arrangements	USDAO U.S. Defence Attaché Office
NCS .....NATO Command Structure	USD (A&T) Under Secretary of Defence for Acquisition and Technology
NEO .....Non-Combatant Evacuation Operations	V&V ..... Verification and Validation
NMSG ....NATO Modelling and Simulation Group	VTC ..... Video Teleconference
NMSMP .NATO Modelling and Simulation Master Plan	VV&A .. Verification, Validation, and Accreditation
NRF .....NATO Response Force	VV&C ... Verification, Validation, and Certification
NSC .....National Simulation Center	WAN ..... Wide Area Network
OASD (ISP)... Office of the Assistant Secretary of Defence (International Security Policy)	WARSIM.....Warfighters' Simulation
OneSAF..One Semi-Automated Forces	WG ..... Working Group
OSD .....Office of the Secretary of Defence	WWW ... Worldwide Web
OTAN ....Organização do Tratado do Atlântico Norte	
PDU .....Protocol Data Unit	
PE .....Peace Enforcement	

## Índice Geral

I - INTRODUÇÃO .....	1
I.1. Definição do objectivo da investigação.....	3
I.2. Importância do estudo .....	3
I.3. Delimitação e metodologia do estudo .....	4
I.4. Organização e conteúdo do estudo .....	5
II - ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL.....	6
II.1. Centro de Excelência (CoE) .....	6
II.2. Modelação e Simulação (M&S) .....	10
III - ACREDITAÇÃO DE UM CENTRO DE EXCELÊNCIA OTAN.....	20
III.1. Critérios .....	20
III.2. Processo de acreditação .....	25
IV - A MODELAÇÃO E SIMULAÇÃO DE OPERAÇÕES MILITARES .....	27
IV.1. Organização do Tratado do Atlântico Norte .....	27
IV.2. Estados Unidos da América.....	34
IV.3. Modelação e Simulação no Usbequistão.....	38
V - A MODELAÇÃO E SIMULAÇÃO EM PORTUGAL.....	41
V.1. Exército Português.....	41
V.2. Outras realidades .....	48
VI - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	50
VI.1. Síntese conclusiva .....	50
VI.2. Recomendações .....	57
BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES .....	59
ÍNDICE REMISSIVO .....	69
ÍNDICE ONOMÁSTICO .....	71
APÊNDICES .....	1
Apêndice A – Definições .....	1
Apêndice B – Criação de Capacidades de M&S no Usbequistão.....	1
Apêndice C – Política de Simulação na Instrução do Exército: Responsabilidades ....	1
Apêndice D – Atribuição de Tarefas de Gestão no Exército dos EUA .....	1
ANEXOS 1	
Anexo A – MC Concept for Centres of Excellence.....	1
Anexo B – NATO Centres of Excellence Accreditation Criteria.....	1
Anexo C – NMSG 2004/2005 Strategy and Business Plan .....	1

## Índice de Figuras

Figura II.2.1 Modelação e Simulação (M&S) .....	12
Figura II.2.2 Processo de Acreditação Simplificado .....	18
Figura IV.1.1 Capacidades de M&S necessárias para o treino e exercícios na OTAN ..	29
Figura IV.1.2 Objectivos da OTAN para a M&S.....	31
Figura IV.2.1 Objectivos do Departamento de Defesa dos EUA para a M&S .....	35
Figura IV.2.2 Plano de migração da simulação construtiva no Exército dos EUA .....	37
Figura IV.3.1 Capacidades de M&S no Usbequistão - Fita do tempo .....	40

## I- INTRODUÇÃO

“É muito importante iniciar o caminho no sentido de definir e concretizar uma política de simulação no Exército”

General Valença Pinto, CEME<sup>1</sup>

“Tão importante quanto a atribuição de recursos de investimento para obtenção de capacidade de simulação, é a sensibilidade para toda esta problemática, a vontade de enfrentar o desafio, ainda que de forma cautelosa mas num enquadramento realista perfeitamente assumido, e a capacidade da programação dos pequenos passos”

Tenente General PILAV (Ref.) António Bispo (1997, p. 7)

*“Modelling and Simulation plays a fundamental role in the Interoperability and standardisation effort. This effort, led by Allied Command Transformation, will be an integral part of NATO future training and exercises”*

2004/5 NMSG Strategy and Business Plan (OTAN. 2004c, p.3)

A procura da Excelência é uma característica das organizações que pretendem vencer no cenário global da sociedade actual. As Forças Armadas Portuguesas, e o Exército em particular, têm provas dadas neste domínio, quer pela certificação de unidades operacionais com os mais elevados padrões de exigência da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), caso da esquadra de F-16 e das Forças para as *NATO Response Force* (NRF), quer pela certificação em qualidade de Unidades, Estabelecimentos ou Órgãos, como o Instituto Geográfico do Exército (IGeoE).

No intuito de maximizar os recursos disponíveis, condição premente num período de recessão económica, como o que parece caracterizar Portugal neste início do século XXI, bem como para fazer face aos crescentes constrangimentos à execução do treino operacional real, como seja o impacto ambiental da execução de determinados exercícios, o desenvolvimento de sistemas de Modelação e Simulação (M&S) nas Forças Armadas tem sofrido um enorme incremento nas ultimas décadas. Será no entanto conveniente referir que a utilização do treino 'virtual' não substitui o treino 'real', mas potencia-o, permitindo obter valor acrescentado para aplicar nesse mesmo treino 'real', obtendo maior rendimento em cada treino efectuado.

---

<sup>1</sup> Excerto do despacho de 22 de Dezembro de 2004, do General CEME, ao Relatório de Missão do Delegado de Portugal ao TSWG/ASG/OTAN (Andrade, 2004).



Os sistemas de M&S, devido às suas características intrínsecas<sup>2</sup> em proveito da rentabilização do treino e formação dos diferentes sistemas que compõem as Forças Armadas, podem proporcionar uma forma aproximada da realidade e, frequentes vezes, mais barata em termos de treino. O aumento das exigências no treino do combatente tem ditado o aumento da utilização de simulação de operações militares, proporcionando um enorme desenvolvimento da M&S a nível mundial. Em Portugal, fruto de igual esforço levado a cabo pelo Exército, dispomos do Centro de Simulação de Operações Militares (CSOM), dotado de uma infra-estrutura ideal para a realização de Exercícios de Postos de Comando Assistidos por Computador (CPX/CAX<sup>3</sup>), cujas capacidades permitem encarar o futuro da M&S nacional com grande confiança.

O CSOM encontra-se equipado com o sistema VIGRESTE<sup>4</sup>, excelente aplicação nacional de M&S de operações militares, em Teatro de Operações Terrestre, constituindo uma referência nos sistemas que hoje muitos designam ‘do tempo da Guerra Fria’, apresentando no entanto sinais de ‘envelhecimento’, nomeadamente face à necessidade de actuação em ambiente conjunto e de novas tipologias de emprego de forças militares, bem como, à luz das mais recentes tendências, da integração com sistemas de Comando e Controlo. O CSOM, com infra-estruturas recentes, o conhecimento detido pelo Exército em M&S (reconhecido internacionalmente) e o Sistema de Informação de Comando e Controlo do Exército (SICCE<sup>5</sup>), desenvolvido segundo os mais recentes padrões de interoperabilidade da OTAN, constituem capacidades das Forças Armadas Portuguesas que podem ser potenciadas, nomeadamente através da constituição de um Centro de Excelência em Portugal, na área da M&S.

Sendo este um trabalho em torno da M&S, gostaríamos de salientar um aspecto importante, referido no artigo ‘Simulação’, da autoria do Tenente General Bispo, onde expressa que “os sistemas de simulação devem ser considerados como auxiliares indispensáveis da instrução e treino das operações militares, a todos os níveis, mas em nenhuma circunstância poderão ter a pretensão de substituir o treino com sistemas e meios reais; potenciam os resultados do treino efectuado com estes meios” (1997, p. 4).

---

<sup>2</sup> Onde se incluem, nomeadamente, as capacidades de repetição de situações e a análise pós acção (conhecida pela designação em língua inglesa *After Action Review*), assente em ferramentas de apoio visual.

<sup>3</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Command Post Exercises/Computer Assisted Exercise*.

<sup>4</sup> Visualização GRáfica e Estudo do TERreno.

<sup>5</sup> O SICCE é uma “Aplicação de *Software* que tem vindo a ser desenvolvida pelo Exército, em parceria com a empresa ParadigmaXis e que cumpre as especificações do Multilateral Interoperability Programme (MIP)” (Carreira, 2004, p. 1)

### **I.1. Definição do objectivo da investigação**

No âmbito do Trabalho Individual de Longa Duração (TILD), escolhemos o tema relativo ao levantamento de um Centro de Excelência, a ser acreditado pelo Comando para a Transformação da OTAN, com vista ao treino de Postos de Comando dos escalões Batalhão, Brigada e Divisão. Assim, e no âmbito da M&S de operações militares, definimos os objectivos do nosso estudo e investigação, da seguinte forma:

- Identificar as condições necessárias para o levantamento de um Centro de Excelência, a ser acreditado pelo *Allied Command Transformation* (ACT);
- Identificar o Estado da Arte da M&S de operações militares;
- Identificar a estrutura de suporte à M&S nas Forças Armadas Portuguesas;
- Identificar possíveis formas de envolvimento da Indústria Nacional e da Universidade, nomeadamente a Academia Militar (AM), no desenvolvimento de sistemas de simulação;
- Identificar possíveis caminhos para o desenvolvimento do sistema VIGRESTE;
- Contribuir para a integração do SICCE nos exercícios assistidos por computador (CAX);
- Apresentar contributos para o levantamento de um Centro de Excelência no âmbito da M&S de operações militares, com vista ao treino de Postos de Comando dos escalões Batalhão, Brigada e Divisão, a ser acreditado pelo ACT.

### **I.2. Importância do estudo**

O CSOM, como se disse anteriormente, possui uma infra-estrutura moderna e versátil, que deve ser explorada na sua plenitude. Por um lado, o desenvolvimento do sistema de simulação VIGRESTE permite apoiar exercícios, mas não está vocacionado para os novos cenários de emprego de forças, pós-Guerra Fria. Por outro lado o SICCE, que está prestes a atingir o nível de desenvolvimento que permite passar para uma fase de manutenção, “tem a sua versão 4.71 concluída, estável e interoperável com os demais Sistemas de Informação de Comando e Controlo (SICC/CCIS <sup>6</sup>), representados no *Multilateral Interoperability Program* (MIP) (especificações correspondentes ao *Block 1*)” (Carreira, 2004, p. 3), embora necessite de evoluir em determinadas áreas. Apesar de tudo, cremos que esta situação apresenta às Forças Armadas Portuguesas uma oportunidade que importa aproveitar. Conseguir desenvolver, ou adaptar, um sistema de M&S que permita estabelecer ligação e alimentar um CCIS moderno, partilhando a

---

<sup>6</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Command and Control Information Systems*.

base de dados que lhe dá suporte e desenvolvido segundo as mais recentes normas de interoperabilidade, é o desafio que se põe actualmente.

### **I.3. Delimitação e metodologia do estudo**

Como ficou patente no que atrás foi referido, dada a abrangência inerente à M&S e ao treino de Postos de Comando, tendo em vista conseguir a objectividade necessária, no tempo e espaço disponível, o presente estudo será delimitado a sistemas de M&S de operações militares, para Teatro de Operações Terrestre, do tipo construtivo, destinado aos escalões Batalhão, Brigada e Divisão<sup>7</sup>, sem contudo perder de vista a perspectiva conjunta e suas estruturas de apoio.

A investigação assentou numa pesquisa bibliográfica e documental, específica sobre o tema. Tivemos em consideração os manuais doutrinários, nomeadamente a documentação da OTAN, bem como a demais literatura genérica sobre o tema de M&S de operações militares e Centros de Excelência, dos principais autores, ou entidades, nacionais e estrangeiras.

Recorremos a entrevistas e/ou questionários com entidades envolvidas, directa ou indirectamente, com a M&S, bem como com unidades que, pela sua especificidade, entendemos contribuir para a consecução dos objectivos que nos propusemos atingir.

Vamos procurar responder à seguinte questão central: Que condições devem ser criadas para o levantamento em Portugal de um Centro de Excelência, a ser acreditado pelo Comando para a Transformação da OTAN, com vista ao treino de Postos de Comando dos escalões Batalhão, Brigada e Divisão?

Para uma melhor abordagem ao tema levantámos as seguintes questões derivadas:

- Qual o conceito OTAN para Centro de Excelência?
- Qual o Estado da Arte a nível mundial em M&S de operações militares?
- Qual a realidade actual, e perspectivas de futuro, da M&S de operações militares em Portugal?

Levantam-se as seguintes hipóteses para resposta das questões colocadas anteriormente:

- A OTAN definiu Centro de Excelência, identificando os seus objectivos, princípios de funcionamento e critérios a cumprir.
- O desenvolvimento tecnológico alcançado na área das Tecnologias de Informação e a necessidade de actuação de forças militares em ambiente conjunto, veio proporcionar novos desafios à M&S.

---

<sup>7</sup> Como veremos no Capítulo seguinte, correspondente a simuladores de nível 3.

- As Forças Armadas consideram importante possuir capacidades na área da M&S de operações militares.
- O Exército encontra-se em situação privilegiada, por pertencer aos seus quadros uma excelente escola na área do desenvolvimento de *software*<sup>8</sup> e possuir uma infra-estrutura como o CSOM em operação, constituindo uma mais valia para futuros desenvolvimentos nesta área.
- O sistema VIGRESTE, embora desactualizado, é ainda o principal sistema de M&S para o treino de Postos de Comando das Forças Armadas.
- As Forças Armadas e o Exército em particular, podem retirar mais dividendos das capacidades existentes no CSOM.

#### **I.4. Organização e conteúdo do estudo**

O presente trabalho está organizado em seis capítulos, incluindo introdução, Capítulo I, onde, após um breve enquadramento, apresentamos o objectivo da investigação, a sua importância, a delimitação do âmbito do estudo, a metodologia adoptada e a organização e conteúdo do estudo.

O Capítulo II apresenta um enquadramento conceptual relativo a Centros de Excelência e à Modelação e Simulação e no Capítulo III caracterizamos o processo de acreditação OTAN de Centros de Excelência, identificando o caminho a percorrer para se alcançar o objectivo de levantamento de um Centro de Excelência, acreditado pelo Comando para a Transformação da OTAN.

O Estado da Arte associado à M&S de operações militares e perspectivas para o futuro são apresentados no Capítulo IV. O Capítulo V apresenta uma análise do estado actual da M&S nas Forças Armadas portuguesas, incluindo a estrutura de suporte à M&S e a forma como a indústria nacional e a universidade participam no desenvolvimento deste tipo de sistemas. Identifica as etapas, no âmbito da M&S de operações militares, do caminho a percorrer para o levantamento de um Centro de Excelência, com vista ao treino de Postos de Comando dos escalões Batalhão, Brigada e Divisão.

A terminar o presente estudo o Capítulo VI apresenta as conclusões e recomendações.

---

<sup>8</sup> Com crédito reconhecido internacionalmente pela autoria dos sistemas VIGRESTE e SICCE, possuindo conhecimento e experiência nas áreas da M&S e Comando e Controlo.

## II - ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL

No intuito de encontrar uma referência comum que sirva de base ao restante trabalho, apresentam-se ao longo do presente Capítulo os conceitos considerados mais relevantes para uma melhor compreensão dos assuntos abordados nos capítulos seguintes. Para facilitar a leitura deste trabalho, encontra-se em apêndice uma relação exaustiva das definições utilizadas (Apêndice A – Definições).

### II.1. Centro de Excelência (CoE)

O título do trabalho inclui um conceito que, apesar de muito divulgado nos dias de hoje, carece na maioria das situações de uma definição concreta, dependendo esta, entre outras, da missão e do âmbito em que se insere. Neste caso a tarefa está facilitada por se pretender o levantamento de um Centro de Excelência (CoE<sup>9</sup>), a ser acreditado pelo ACT.

A análise aqui efectuada resulta do estudo dos documentos ‘MCM-236-03 MC<sup>10</sup> Concept for Centres of Excellence’<sup>11</sup> (OTAN, 2003) e ‘IMSM-0416-04 NATO Centres of Excellence Accreditation Criteria’<sup>12</sup> (OTAN, 2004a).

#### II.1.1. Conceito OTAN de CoE

Recorrendo à doutrina da Aliança<sup>13</sup>, encontramos claramente definido no documento MCM-236-03, o que a OTAN entende como CoE, ou seja “uma entidade patrocinada<sup>14</sup> de forma nacional, ou multinacional, que fornece conhecimento e experiência reconhecida para benefício da Aliança, em especial no apoio à transformação” (OTAN, 2003, p. 1). Um CoE “proporciona oportunidades para o desenvolvimento da educação e treino, incremento das capacidades e da interoperabilidade, para auxiliar no desenvolvimento de doutrina, testar e validar conceitos através da experimentação, não fazendo parte da estrutura de comandos da OTAN (NCS<sup>15</sup>), mas sim de uma estrutura mais abrangente, em apoio à *NATO Command Arrangements*<sup>16</sup> (NCA)” (OTAN, 2003, p. 1).

---

<sup>9</sup> A utilização de CoE, em detrimento de CE, prende-se com a identificação com o acrónimo em língua inglesa, extremamente divulgado. Esta opção será seguida noutras ocasiões, como no caso da Modelação e Simulação.

<sup>10</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Military Committee*.

<sup>11</sup> Anexo A ao presente trabalho.

<sup>12</sup> Anexo B ao presente trabalho.

<sup>13</sup> “Aliança” no presente trabalho refere-se à Organização do Tratado da Atlântico Norte.

<sup>14</sup> Em língua inglesa: *sponsored*.

<sup>15</sup> Acrónimo em língua inglesa para *NATO Command Structure*.

<sup>16</sup> “A necessidade de abordar modalidades ultrapassadas e chegar a acordo sobre ‘arrangements’ mais adequados às novas missões OTAN, de resposta a crises e de projecção em curto espaço de tempo... faz com que os aliados

## II.1.2. Princípios orientadores

Um CoE terá que respeitar um conjunto de princípios orientadores, aplicando-se para a OTAN os seguintes:

### II.1.2.1 Participação

“O envolvimento em actividades dos CoE é aberto a todos as Nações da Aliança. O acesso a produtos e serviços do CoE por parceiros, outras nações e organizações internacionais, é responsabilidade da(s) Nação(ões) patrocinadora(s), salvaguardados os requisitos de segurança” (OTAN, 2004a, p. 2)<sup>17</sup>.

### II.1.2.2 Valor acrescentado e não duplicação

“Um CoE não deve duplicar infra-estruturas e recursos, nem competir com capacidades já existentes na estrutura NCA. O principal objectivo<sup>18</sup> de um CoE será proporcionar melhorias tangíveis nas capacidades da OTAN, acrescentando valor. As actividades do CoE devem ser consistentes com os esforços da OTAN” (OTAN, 2004a, p. 2).

Este princípio, nomeadamente referente à ‘não duplicação’, carece de alguma análise, motivada pela âmbito do CoE que este trabalho aborda. Tendo presente que a Missão do *Joint Warfare Centre* (JWC), na Noruega, e *Joint Force Training Centre* (JFTC), na Polónia, referem o treino de Postos de Comando<sup>19</sup>, permitiu levantar a dúvida quanto à observância deste princípio. Contactado o ACT, através do Dr. Gokay Sursal<sup>20</sup> (2005), concluímos que, ao nível de CoE, ainda só existe o *Joint Airpower Competence Centre* (JAPCC), na Alemanha, pelo que o problema da duplicação na área da M&S parece ser ultrapassável. Mais tarde, em resposta a questões colocadas por correio electrónico, o Major-General João Rodrigues, a servir no ACT, refere “o JWC pertence à estrutura da NATO, não é um CoE, mas tem atribuídas as funções de treino de Postos de Comando da NRF e CJTF<sup>21</sup> a nível operacional (recorrendo ao seu subordinado JFTC para o nível tático) análogas àquelas que se projectam para o nosso CSOM.

---

reduzam o grau de controlo e aceitem uma maior descentralização da tomada de decisão ao nível operacional e tático”(Barry, 2003, p. 9).

<sup>17</sup> A referência ao facto de “a colocação de pessoal é nacional e/ou multinacional, conforme a decisão da(s) Nação(ões) patrocinadora(s)” (OTAN, 2003, p. 1), deixou de constar neste princípio no IMSM-0416-04 (OTAN, 2004a), pelo que se adoptou o que vem preconizado na versão mais recente, tanto mais que esta informação vem expressa no princípio ‘recursos’, em ambos os documentos.

<sup>18</sup> No documento MCM-236-03 aparece como ‘um desígnio obrigatório’.

<sup>19</sup> A missão do JWC especifica a condução de treino para “Estados-Maiores conjuntos e combinados” (OTAN, 2005b), recorrendo ao JFTC para o “treino conjunto para Postos de Comando e Estados-Maiores de nível tático...” (OTAN, 2005c).

<sup>20</sup> Head, *Joint Advanced Distributed Learning and Simulation Section*.

<sup>21</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Combined Joint Task Force*.

Este aspecto precisaria de ser aprofundado porque poderá surgir alguma dificuldade em motivar a NATO para acreditar um CoE com funções coincidentes com outras já executadas por outro Centro” (Rodrigues, 2005b), o que parece indicar que este tema terá de ser analisado ao mais alto nível, no caso de se entender avançar para um processo de acreditação do CSOM, no âmbito OTAN.

#### II.1.2.3 Recursos

“Os custos da infra-estrutura, operação e manutenção do CoE são suportados numa base nacional ou multinacional. A colocação de pessoal pode ter base nacional ou multinacional, conforme a decisão da(s) Nação(ões) patrocinadora(s). Às nações patrocinadoras é solicitado que não preencham os lugares nos CoE à custa das posições (*billets*<sup>22</sup>) existentes na NCS” (OTAN, 2004a, p. 2).

Na correspondência trocada com elementos da estrutura do ACT, como veremos quando analisarmos os critérios para acreditação, no próximo Capítulo, foi clarificada a questão relativa ao pagamento pela OTAN dos serviços prestados pelo CoE, assente no conceito ‘sem custos’,<sup>23</sup> para a OTAN.

#### II.1.2.4 Padrões/*Standards*<sup>24</sup> OTAN

“O CoE deve submeter-se aos procedimentos, doutrinas e padrões apropriados da OTAN. No entanto, o CoE é encorajado a sugerir melhoramentos e propor alterações a esses mesmos procedimentos, doutrinas e padrões, onde e quando for apropriado, para posterior encaminhamento, pelo Comando Estratégico (SC<sup>25</sup>) ou Quartel General (QG ou HQ<sup>26</sup>) OTAN” (OTAN, 2004a, p. 2).

---

<sup>22</sup> Código identificativo do cargo OTAN (ex: SJ-603 - *billet* correspondente ao Chefe da secção *Helpdesk* no antigo RHQ Southlant, em Oeiras (Divisão J-6, repartição (*branch*) J-60, 3ª secção)).

<sup>23</sup> Correspondente à expressão utilizada em língua inglesa “*free of charge*”.

<sup>24</sup> Entende-se por *standard* “Uma regra, princípio, ou medida estabelecida por uma autoridade; ou costume, consenso geral como ‘*standard de facto*’, ou exemplo” (DoD, 1995, A-7).

<sup>25</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Strategic Command*.

<sup>26</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Headquarters*.

## II.1.2.5 Relações funcionais claras<sup>27</sup>

“Devem manter-se<sup>28</sup> relações funcionais claras, através de Memorandos de Entendimento (MOU<sup>29</sup>) e *Technical Arrangements* (TA), entre as nações patrocinadoras e os SC” (OTAN, 2004a, p. 2).

## II.1.3. Acreditação e outros desenvolvimentos

Em termos nacionais, o Organismo Nacional de Acreditação do Instituto Português da Qualidade (IPQ), define acreditação como "o procedimento pelo qual um Organismo de Acreditação reconhece formalmente a competência de uma entidade para a realização de tarefas específicas" (IPQ, 2003, p. 2). No âmbito específico da M&S, voltaremos a abordar este assunto nos conceitos avançados, enquadrado nas actividades de Verificação, Validação e Acreditação.

“O *Supreme Allied Commander Transformation* (SACT) é responsável pelo processo de acreditação de um Centro e pela preparação dos candidatos para aprovação pelo MC. Concluída a aprovação do MC, um CoE acreditado recebe o aval final do Conselho do Atlântico Norte (NAC<sup>30</sup>)” (OTAN, 2003, p. 2).

### II.1.3.1 Acreditação

Um Centro, oferecido pela(s) Nação(ões) patrocinadora(s), “para se tornar num CoE acreditado, tem de ser avaliado perante um conjunto de critérios aprovado pelo MC, sendo o SACT responsável pelo desenvolvimento desses critérios com base nos princípios apresentados anteriormente” (OTAN, 2003, p. 2). “Subsequente à acreditação, poderá ser-lhe atribuído, pelo NAC, ao abrigo do Protocolo de Paris, o estatuto de Organização OTAN” (OTAN, 2003, p. 2). Analisaremos o processo de acreditação em detalhe no próximo Capítulo.

### II.1.3.2 Avaliação periódica

“Um CoE será inspeccionado periodicamente pelo SACT, para garantir o contínuo cumprimento destes critérios. Caso um CoE falhe no cumprimento dos critérios apropriados, o SACT recomendar-lhe-á os passos necessários a efectuar, no sentido de readquirir a acreditação” (OTAN, 2003, p. 2).

---

<sup>27</sup> No original, *Clear Relationships*.

<sup>28</sup> No documento MCM-236-03 aparece como ‘Devem estabelecer-se’, o que poderá significar que o SACT e a NATO, entendem actualmente que já terá de existir um relacionamento entre o Centro e a estrutura de comandos OTAN, através de MOUs ou TAs, antes de o Centro pretender avançar para a acreditação como CoE OTAN.

<sup>29</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Memorandum of Understanding*.

<sup>30</sup> Acrónimo em língua inglesa para *North Atlantic Council*.



### II.1.3.3 Desenvolvimento

“O SACT, no seu relatório regular, identifica áreas da actividade militar, onde existem vulnerabilidades ao nível do conhecimento pericial<sup>31</sup>, sobre as quais os CoE existentes devem exercer o seu esforço, ou onde seria apropriado a criação de novos CoE. O SACT também presta atenção a potenciais sobreposições e duplicações de CoE, com o intuito de as conseguir evitar” (OTAN, 2003, p. 3).

## **II.2. Modelação e Simulação (M&S)**

O número de definições e conceitos associados à Modelação e Simulação é extremamente elevado. Procurámos identificar os mais relevantes para o âmbito deste trabalho e, com base na observação de vários documentos sobre M&S, decidimos separá-los em conceitos básicos e conceitos avançados.

### **II.2.1. Conceitos básicos**

Será desde logo conveniente definir o que se entende por ‘modelação’ e ‘simulação’. Dos documentos analisados, considerou-se a sistematização elaborada pelo Departamento de Defesa (DoD) dos Estados Unidos da América (EUA), materializada num vasto número de documentos<sup>32</sup> que enformam a sua doutrina de Modelação e Simulação, a referência base para este assunto. O próprio *M&S Master Plan* da OTAN (NMSMP<sup>33</sup>) (1998, Anexo I) utiliza estes conceitos. Assim, entende-se por:

- **Modelo**, a “representação física, matemática ou lógica, de um sistema, entidade, fenómeno ou processo” (DoD, 1998, p. 136). Um modelo pode ser definido em termos dos seus atributos típicos. Neste sentido, um modelo (Niemeyer, 2003, p. 21):
  - “Desenvolvido com o intuito de alcançar um objectivo perfeitamente definido”;
  - “Representará uma outra entidade (real ou modelo)”;
  - “Corresponderá a uma representação agregada de outra entidade (redução na complexidade)”;
  - “Terá intenção de ajudar à percepção (passado) ou antecipação (futuro)”;
  - “Poderá ser conceptual, ou algo concreto”.

---

<sup>31</sup> No original, *expertise* (Morais, 1997).

<sup>32</sup> Apresentam-se na bibliografia, aqueles considerados mais relevantes, fundamentalmente os referentes ao Departamento de Defesa (DoD) e *Defence Modelling and Simulation Office* (DMSO).

<sup>33</sup> Acrónimo em língua inglesa para *NATO M&S Master Plan*.

- **Modelação**, a “aplicação de uma metodologia estruturada, padronizada e rigorosa, para criar e validar<sup>34</sup> um modelo” (DoD, 1998, p. 136);
- **Simulador**, “Um dispositivo, programa de computador, ou sistema que executa simulação; no âmbito do treino, um dispositivo que duplica as características essenciais de uma tarefa e proporciona a operação humana directa” (DoD, 1998, p. 159);
- **Simulação**, permite demonstrar como funciona o modelo, consistindo num “método de implementação de um modelo ao longo do tempo” (DoD, 1998, p. 157);
- **Modelação e Simulação (M&S)**, refere-se normalmente à “utilização de modelos e simulações, tanto estáticos como ao longo do tempo, para produzir dados que constituam uma base para a tomada de decisões, quer ao nível técnico como o de gestão. Inclui, sem se limitar a estes, emuladores, protótipos, simuladores e estimuladores” (DoD, 2003, p. 13).
- **Aplicação de Simulação**: O “*software* executado num computador que modela toda, ou parte, da representação de uma ou mais entidades<sup>35</sup> simuladas. A aplicação de simulação representa , ou ‘simula’, fenómenos reais com objectivo de treino, análise, ou experimentação.” (DoD, 1998, p. 157).
- **Código fonte**: De uma forma simples, podemos definir como o conjunto de documentação e ficheiros, em formato digital, necessários à criação e desenvolvimento das aplicações informáticas que, através de interpretadores ou compiladores destes mesmos ficheiros, dão origem ao programa, ou aplicação final.

Devido à enorme diversidade de aplicação do conceito de simulação, houve necessidade de classificar tipos de simulação, mesmo correndo o risco de, por vezes, ser difícil encontrar uma clara divisão entre eles. Esta dificuldade prende-se fundamentalmente com o grau de intervenção humana, extremamente variável, bem como com o grau de realismo proporcionado por determinado equipamento (DoD, 1998, p. 129). Assim, é comum classificar os tipos de simulação em:

- **Simulação real**<sup>36</sup>, “a simulação que envolve pessoas reais a operar sistemas<sup>37</sup> reais” (DoD, 1998, p. 129);

---

<sup>34</sup> Define-se durante o presente Capítulo quando se abordar os conceitos avançados, nomeadamente as actividades de Verificação, Validação e Acreditação.

<sup>35</sup> Entende-se por entidade, “uma pessoa, lugar, unidade, coisa, evento, ou conceito sobre o qual se mantém informação” (DoD, 1998, p. 106).

<sup>36</sup> Em língua inglesa: *Live Simulation*.

<sup>37</sup> Entende-se por sistema, “um conjunto de componentes, organizados por forma a cumprir uma determinada função, ou um conjunto de funções” (DoD, 1998, p. 162).

- **Simulação virtual**, “a simulação que envolve pessoas reais a operar sistemas simulados. As simulações virtuais injectam o elemento humano no circuito<sup>38</sup>, num papel central, exercitando capacidades de controlo motor (ex: pilotar um avião), capacidades de decisão (ex: emprego de meios para combate a incêndio) e capacidades de comunicação” (DoD, 1998, p. 129).
- **Simulação construtiva ou Modelo construtivo**, “modelos ou simulações que envolvem pessoas simuladas, a operar sistemas simulados. As pessoas reais estimulam a simulação, através de contributos (*inputs*) para a simulação, mas não são envolvidas na determinação dos resultados” (DoD, 1998, p. 130).

Sistematizando, e recorrendo mais uma vez a Klaus Niemeyer, apresenta-se na figura II.2.1 uma esquematização para M&S.

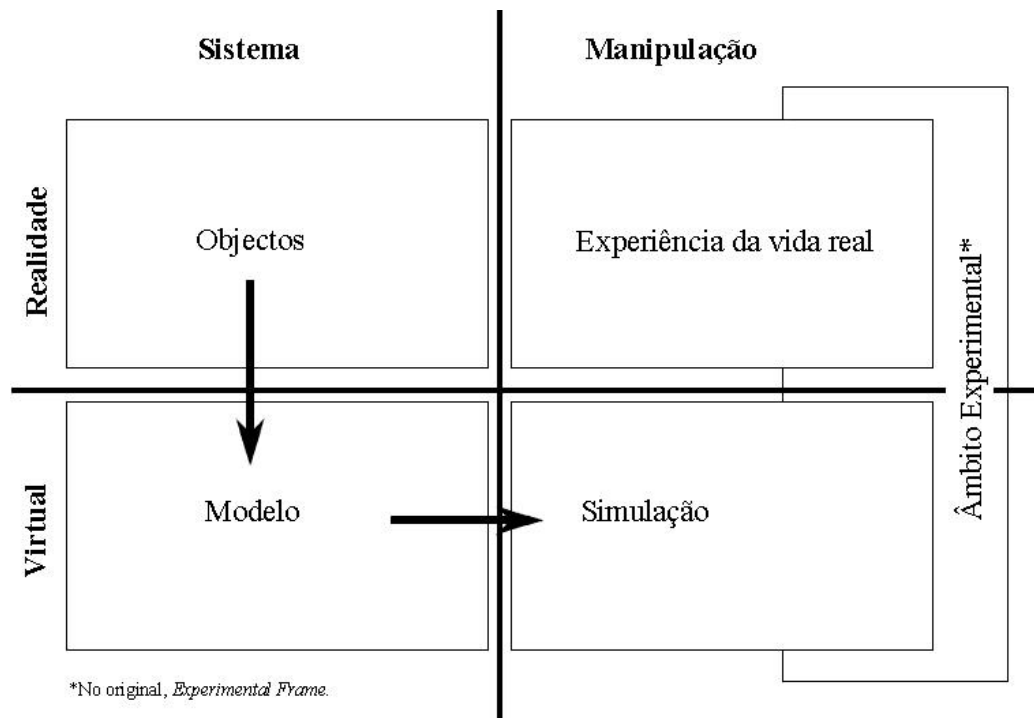


Figura II.2.1 Modelação e Simulação (adaptado) (Niemeyer, 2003, p. 23)

Como vimos anteriormente, qualquer modelo é, por definição, “uma representação de algo, de objectos do sistema real. Consequentemente, um modelo é sempre virtual. Qualquer modelo é também uma construção, desenvolvida ou criada por humanos, ou mais genericamente, por um sistema inteligente, com determinado objectivo. A simulação é vista como uma experiência, montada com o intuito de perceber ou antecipar a dinâmica e comportamento de sistemas. Qualquer simulação utiliza um modelo, criado para esse fim” (Niemeyer, 2003, p. 23).

<sup>38</sup> No original, *Human in the Loop* (HITL).

O Exército Português apresenta uma classificação para simuladores, dividida em três níveis, de acordo com o tipo de instrução que permitem:

- **Nível 1:** “Instrução e treino individual e treino de guarnições, assim como, o treino técnico de tiro até ao escalão pelotão, de que são exemplo: simulador DX 143 (MILAN, simulador M70 (TOW)” (DI/EME, 1998, p. 3).
- **Nível 2:** “Instrução e treino de táctica até ao escalão Companhia/Bateria/Esquadrão; em alguns casos pode ir até ao escalão Batalhão/Grupo. Actualmente, vislumbram-se dois sub-níveis aplicados com a seguinte ordem:
  - Simuladores virtuais: simulação em computador de uma situação táctica, com vista a treinar uma força de determinado escalão;
  - Simuladores de empenhamento táctico (*Tactical Engagement Simulators* – TES): sistemas que usem ‘laser’ de um ou dois sentidos, de que é exemplo o SITPUL.”(DI/EME, 1998, p. 3).
- **Nível 3:** “Instrução<sup>39</sup> e treino<sup>40</sup> de Estados-Maiors (EM) (*Command and Staff Training* – CAST). Este nível poderá subdividir-se em função do EM de cada escalão considerado, isto é: Bat/Gr, Brig/Div e CE<sup>41</sup>”(DI/EME, 1998, p. 3).

## II.2.2. Conceitos avançados

O presente trabalho procura apresentar contributos para o levantamento de um CoE, sendo por isso de todo o interesse abordar alguns conceitos que, na opinião do autor, são relevantes nesta evolução da utilização dos simuladores de nível 3 na procura da excelência. Reforça esta ideia o facto do Exército Português, como veremos no Capítulo V, estar a preparar a evolução do seu programa de simulação VIGRESTE.

- **Fidelidade**, refere-se à “correção da representação, quando comparada com o mundo real” (DoD, 1998, p. 112).
- **Resolução**, refere-se ao “grau de detalhe e precisão utilizados na representação dos aspectos do mundo real num modelo ou simulação” (DoD, 1998, p. 153).
- **Agregação**, “a capacidade de agrupar entidades, preservando os efeitos do comportamento e interacção das mesmas enquanto agrupadas” (DoD, 1998, p. 83).

---

<sup>39</sup> Definição do Comando da Instrução e Doutrina do Exército incluída no Apêndice A – Definições.

<sup>40</sup> Idem.

<sup>41</sup> Batalhão/Grupo, Brigada/Divisão e Corpo de Exército.

- **Federado**, “um modelo ou simulação individual que faz parte de uma federação de modelos e simulações. Federados podem ser distribuídos” (DoD, 2003, p. 12).
- **Federação de Modelos e Simulações**, “consiste num sistema de modelos e/ou simulações em interacção, com correspondente infra-estrutura de suporte, assente num entendimento comum dos objectos representados no sistema” (DoD, 2003, p. 12).
- **Forças Geradas em Computador (CGF<sup>42</sup>)**, “termo genérico utilizado para referir representações computadorizadas de forças, em simulações que pretendem modelar suficientemente o comportamento humano, de forma a que estas forças executem algumas acções de forma automática (sem necessidade de interacção humana). Também referidas como Forças Semi-Automáticas (SAF<sup>43</sup>)” (DoD, 1998, p. 92).
- **M&S Distribuída**, é entendida como um “conjunto de modelos e/ou simulações a operar sobre uma rede com dois ou mais nós, num ‘*synthetic environment*<sup>44</sup>’ comum” (DoD, 2003, p. 10).
- **Arquitectura de sistemas**, “corresponde a uma descrição, muitas vezes gráfica, do conjunto de sistemas que compõem a solução utilizada para satisfazer os requisitos operacionais. Define a ligação física, localização e identificação dos nós, equipamentos, terminais, etc., associados com a troca de informação. Também especifica os parâmetros de desempenho do sistema” (Carnegie Mellon University, 2005).
- **Distributed Interactive Simulation (DIS)**, que pode ser referida a “a) um programa que interliga electronicamente organizações a operar em quatro domínios: Requisitos e concepções avançadas, operações militares, investigação, desenvolvimento e aquisições, e treino, ou b) ‘*Synthetic environment*’ no qual elementos humanos podem interagir através da simulação, em múltiplos locais ligados em rede, recorrendo a arquitecturas, modelos, protocolos, padrões e bases de dados compatíveis” (DoD, 1995, p. A-4) que, mais uma vez recorrendo às palavras do Tenente General Bispo (1997, p. 6), “possibilita que o simulador de um determinado sistema de armas receba, em tempo real, a informação de um outro sistema de armas referenciado ao mesmo cenário de operação, que está a ser operado a muitas milhas de distância”.

---

<sup>42</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Computer Generated Forces*.

<sup>43</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Semi-automated Forces*.

<sup>44</sup> Conceito abordado mais à frente, no presente Capítulo.

- **Interoperabilidade em M&S**, representa “a capacidade de um modelo ou simulação disponibilizar serviços a outros modelos ou simulações, bem como aceitar serviços de outros, e utilizar os serviços assim trocados de forma a permitir que estes modelos, ou simulações, operem efectivamente juntos” (DoD, 2003, p. 13).

Constituindo um passo importante no sentido de obter maior interoperabilidade em M&S, o DoD dos EUA desenvolveu, com uma primeira versão em 1995, a *High Level Architecture* (HLA). Esta surge como “resposta e reconhecimento do valor da simulação no apoio a um vasto leque de aplicações militares e, também, pela necessidade de gerir as simulações de forma a assegurar que estas constituam uma ferramenta com uma boa relação custo-eficácia” (Igarza et, 2003, p. 9).

- **High Level Architecture**, “compreende os principais elementos funcionais, interfaces, e regras de desenho, passíveis de aplicação<sup>45</sup> a todas as aplicações de simulação do DoD, e providenciando um enquadramento comum, dentro do qual arquitecturas de sistema específicas podem ser definidas” (DoD, 1998, p. 118).

Mesmo que uma certificação HLA não garanta por si só interoperabilidade, “proporciona o primeiro, e necessário, passo no estabelecimento de uma futura infra-estrutura OTAN de interoperabilidade” (Igarza et al., 2003, p. 9). Os EUA reconhecem que “na infra-estrutura tecnológica base do DoD, o padrão HLA começou a ultrapassar, no que diz respeito à interoperabilidade, o padrão DIS” (AMSO, 2004, p. 2-6), com a aprovação do STANAG 4603<sup>46</sup> (HLA) em Dezembro de 2003, é recomendado pela OTAN que a “Certificação de Conformidade HLA seja aplicada a federados participantes em federações HLA OTAN” (Crooks et al., 2004, p. 2). “Com a entrada do Canadá, França e Suécia, juntamente com Alemanha, Espanha, EUA, Polónia e Reino Unido, passaram a ser oito as nações que actualmente suportam esta actividade” (Crooks et al., 2004, p. 3).

- **Infra-estrutura ‘Runtime’ (RTI<sup>47</sup>)**, consiste no “sistema operativo distribuído, genérico, que proporciona um interface comum de serviços durante a execução de uma federação em *High Level Architecture*” (DoD, 1998, p. 153).

---

<sup>45</sup> No original, *pertaining as feasible*.

<sup>46</sup> Os EUA adoptaram o padrão HLA, como o preferido para interoperabilidade em M&S, em 1995. A OTAN adoptou esta arquitectura em 1998. Em 2000, HLA tornou-se num padrão *do Institute of Electrical and Electronics Engineering* (IEEE 1516) e, posteriormente, um padrão OTAN (STANAG 4603) (Crooks, 2004, Abstract).

<sup>47</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Runtime Infrastructure*.

- **Simulação Aberta/Interactiva**, categorização de modelos, também referida como Jogos de Guerra, que “trabalham como modelos computadorizados, ou que se baseiam em regras rígidas. Os modelos computadorizados são geralmente estruturados como modelos de simulação, representando os sistemas a serem jogados. Estes modelos são vistos como interactivos, ou simulações abertas” (Niemeyer, 2003, p. 26).
- **Simulação Fechada**, categorização de modelos, referindo-se a um modelo ou simulação “com o intuito de representar o maior número de funções, em grande detalhe e de forma tão realista quanto possível. Em contraste com simulações abertas, nas simulações fechadas, os aspectos da liderança humana e as funções do processo de decisão são representadas por mecanismos de regras e algoritmos, não por seres humanos” (Niemeyer, 2003, p. 27).

No âmbito do presente trabalho, na entrevista concedida pelo Tenente General Bispo<sup>48</sup>, tivemos oportunidade de contactar com um projecto de simulação fechada do Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (INETI), de Forças Geradas em Computador, para a simulação de todas as áreas funcionais de uma base aérea. Segundo Klaus Niemeyer, “A simulação fechada tem grande utilidade no planeamento operacional e a simulação aberta uma enorme utilidade no treino e exercícios (CAX)” (Niemeyer, 2003, p. 30).

- ***Synthetic Environments***, refere-se a “interligações de simulações que representam actividades com elevado grau de realismo, desde simulações de teatros de guerra a fábricas e processos de produção. Estes ambientes podem ser criados num único computador ou numa vasta rede distribuída, ligada por redes locais<sup>49</sup> e globais<sup>50</sup> e acrescidas de efeitos especiais, super realistas e modelos comportamentais precisos. Permitem a visualização do ambiente a ser simulado, bem como a integração nesse mesmo ambiente” (DoD, 1998, p. 162). Nas palavras do Tenente General Bispo, é um “conceito aberto à imaginação (...) que, em termos gerais, consiste na integração de vários tipos de simulação para extracção de diversos tipos de resultados” (1997, p. 6).

“A qualidade de qualquer tomada de decisão, ou treino, baseada em M&S, será suspeita no caso do modelo utilizado, ou simulação, não corresponder a uma representação válida e

---

<sup>48</sup> Com o intuito de obter informação relativamente à relação entre as Forças Armadas e os projectos de Investigação e Desenvolvidos nacionais.

<sup>49</sup> *Local Area Networks* (LAN)

<sup>50</sup> *Wide Area Networks* (WAN)

verificada do mundo real” (SECO, 2003, p. 1). Para ultrapassar esta questão, recorre-se a actividades de Verificação, Validação e Acreditação (VV&A), conceitos que apresentaremos de seguida:

- **Verificação**, consiste no “processo de determinação se a implementação de um modelo, e os dados a ele associados, representam as especificações e descrição conceptual do programador <sup>51</sup> ” (DMSO, 2003, p. 15). Este processo, no desenvolvimento de simuladores, é normalmente interactivo, por forma a determinar se o modelo, e a resultante simulação, representa tanto o que foi requerido no contrato como o que o programador se comprometeu a construir com base nos requisitos apresentados. “As actividades de verificação são levadas a efeito por forma a garantir que a simulação possui um conjunto de requisitos completo e consistente, um modelo conceptual bem definido, um desenho correcto e detalhado, e uma implementação com um número consideravelmente menor de problemas operacionais, quando comparado com a inexistência de processo de verificação” (DMSO, 2001a).
- **Validação**, entende-se como o “processo de determinação do grau de representação do mundo real, alcançado pelo modelo e dados a ele associados, na perspectiva da utilização pretendida para o modelo” (DMSO, 2003, p. 15).

De uma forma simplista, “Verificação questiona: ‘Construí o modelo de forma correcta?’ enquanto que Validação questiona: ‘Construí o modelo correcto?’. Os dois processos funcionam juntos e em sequência” (DMSO, 2001a).

- **Acreditação** “corresponde à certificação oficial de que um modelo, simulação ou federação<sup>52</sup> é aceite para utilização num determinado fim específico” (DMSO, 2003, p. 10).

A qualidade dos modelos e simulações, do ponto de vista das suas capacidades, é determinada pela verificação, enquanto que a validação se centra na credibilidade. A aprovação de um modelo ou simulação, para uso numa aplicação específica, é feita pela acreditação, ou seja, na decisão de que determinado sistema de M&S pode ser utilizado para o objectivo para que foi desenhado. Alterações ao modelo, ou simulação, podem afectar a sua adequabilidade para determinada função, pelo que os resultado de VV&A anteriores devem ser revistos para avaliar o impacto dessas alterações na credibilidade do projecto.

---

<sup>51</sup> No original, *Developer*.

<sup>52</sup> Grupo de modelos interligados numa simulação.



“É uma responsabilidade do utilizador de qualquer modelo ou simulação, acreditar a ferramenta de M&S para o efeito a que se destina” (SECO, 2003, p. 1). As actividades de verificação e validação desenrolam-se com o intuito de obter o conjunto de dados necessário que permita ao utilizador completar o processo de acreditação. A figura II.2.2 ilustra, de forma resumida, este processo, onde “os requisitos identificam o que é que se pretende ver representado pela M&S (sistemas, entidades, ambientes, etc.) e qual a utilização pretendida para essa M&S (que tem implicações na fidelidade das representações e na forma como estas são manipuladas). Uma determinada aplicação pode ser orientada por um determinado subconjunto de requisitos de M&S, a que se chama critério de aceitação” (Pace, 2004c, p. 10). Estes factores relacionam-se uns com os outros numa avaliação para acreditação onde, com base nos planos e actividades de validação, se obtêm os dados para confrontar, durante a avaliação para acreditação, com o critério de aceitação. Concluída esta actividade, é elaborado o relatório com as conclusões e recomendações. Este relatório é enviado para a entidade acreditadora, que toma a decisão final.

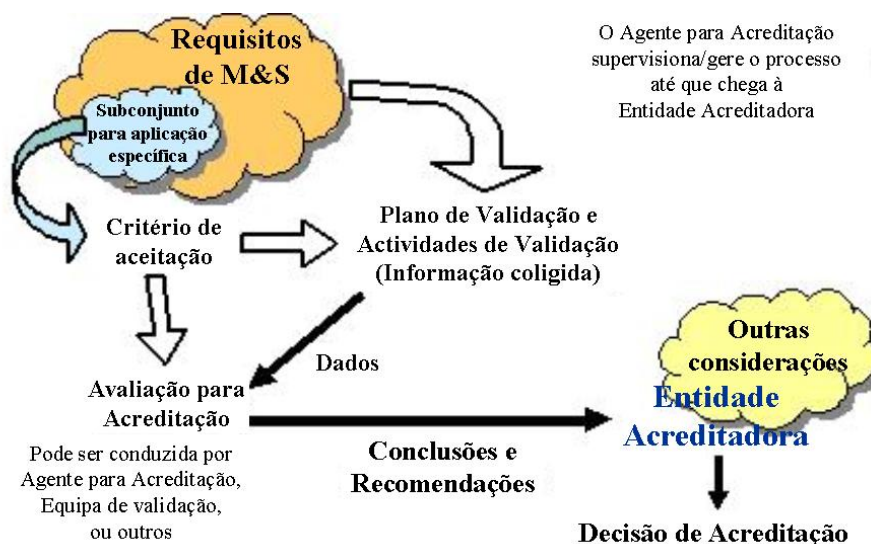


Figura II.2.2 Processo de Acreditação Simplificado<sup>53</sup> (adaptado) (Pace, 2004c, p. 10)

Ao nível da doutrina dos EUA, o processo de acreditação envolve quatro actividades chave (DMSO, 2001b): Desenvolver o Plano de Acreditação; Coligir e Avaliar a Informação para Acreditação; Conduzir a Avaliação de Acreditação e Tomada de Decisão da Acreditação.

Terminada a avaliação de Acreditação, a entidade acreditadora (que conduz as três primeiras actividades) entrega a recomendação para acreditação ao utilizador, que é responsável pela decisão de Acreditação.

O tema da verificação, validação e acreditação é extremamente actual. Novas abordagens a estes conceitos estão a ser estudadas e, como salientam Michelle Bevan e Sean Price, "as

<sup>53</sup> No original, 'in a Nutshell'.

palavras 'verificação' e 'validação' (V&V) foram tão bem definidas que já não apresentam flexibilidade para a determinação de novos métodos de as aplicar em sistemas futuros" (2003). É também neste sentido que o René Jacquart conclui “os processos de validação emergentes não suportam o desenvolvimento de modelos e simulações assentes em determinado objectivo. Uma consequência tem a ver com o facto dos programadores<sup>54</sup> de M&S aplicarem as metodologias de VV&A muito mais ‘à letra’ do que no ‘espírito’. Para que mereça a pena implementar uma metodologia VV&A, esta deve fazer parte do desenvolvimento da simulação e deve ser proactiva” (Jacquart, Bouc e Girardot, 2003, p. 6)

---

<sup>54</sup> No original, *Developers*.

### III - ACREDITAÇÃO DE UM CENTRO DE EXCELÊNCIA OTAN

A análise efectuada ao longo do presente Capítulo, à semelhança do Capítulo anterior, no tocante ao conceito de CoE, resulta fundamentalmente do estudo dos documentos ‘MCM-236-03 MC Concept for Centres of Excellence’ (OTAN, 2003) e ‘IMSM-0416-04 NATO Centres of Excellence Accreditation Criteria’ (OTAN, 2004a). Tendo em vista uma melhor clareza da ideia a transmitir, propomo-nos, ao longo deste Capítulo, intercalar a nossa análise aplicada ao objectivo do presente estudo.

Com base nos princípios apresentados anteriormente, na definição de CoE no âmbito da OTAN, cabe ao SACT desenvolver o conjunto de critérios para se alcançar a acreditação. “Com a aprovação do documento IMSM-0416-04 NATO Centres of Excellence Accreditation Criteria, o SACT recebeu a responsabilidade geral pela coordenação e emprego dos CoE na OTAN, em particular para a acreditação de CoE, incluindo o desenvolvimento destes critérios” (OTAN, 2004a, p. 1).

#### III.1. Crítérios

Cada CoE proposto para acreditação “será avaliado individualmente perante um conjunto de critérios que caracterizam devidamente a missão e o âmbito dos serviços e apoio proporcionados por esse CoE específico. Cabe ao QG do SACT preparar à medida<sup>55</sup> os critérios apropriados, com base no conjunto de critérios aprovados pelo MC” (OTAN, 2004a, p. 2).

A OTAN divide o conjunto de critérios para acreditação em dois tipos (OTAN, 2004a, p. 2-3): obrigatórios e altamente desejáveis.

##### III.1.1. Critérios obrigatórios

Os critérios considerados obrigatórios para acreditação na rede OTAN de CoE, e que “devem ser mantidos permanentemente (conforme for aplicável aos serviços e apoio fornecidos pelos CoE)” (OTAN, 2004a, p. 2), são os seguintes:

- **Requisitos OTAN:** “os CoE devem funcionar como catalisadores para a Transformação da OTAN, apoiando o desenvolvimento, promoção e implementação de novas políticas, conceitos, estratégias e doutrinas para transformar e/ou melhorar as capacidades operacionais e interoperabilidade da OTAN” (OTAN, 2004a, p. 2);
- **Capacidades:** “O CoE fornece à NCA capacidades para apoio à transformação, não fornecidas por outras entidades da OTAN. Produtos e serviços do CoE são

---

<sup>55</sup> No original, *Tailoring*.

estabelecidos no âmbito das operações conjuntas e combinadas para promover, realçar e alargar a interoperabilidade OTAN, ao nível conjunto, e a padronização na área correspondente ao seu nicho de especialidade. O CoE promove o conhecimento e a aplicação de conceitos e doutrinas avançados e, consoante a sua missão, apoia a investigação e experiências, apoiando o desenvolvimento de capacidades através das novas tecnologias” (OTAN, 2004a, p. 2-3).

Como referimos no início do Capítulo, tendo em vista o objectivo deste estudo, consideramos que o CSOM terá de evoluir em termos de capacidades, nomeadamente no estabelecimento de uma parceria com a Força Aérea e Armada, no sentido de construir uma capacidade conjunta em termos de M&S. Como veremos no Capítulo V, onde analisaremos a realidade nacional em termos de M&S de operações militares, existe a possibilidade de obtenção de um simulador de nível 3, por parte da Força Aérea Portuguesa (FAP). A concretizar-se esta iniciativa, poderia ser estabelecido um protocolo que permitisse ao CSOM alcançar esta capacidade.

Relativamente à evolução do VIGRESTE, ainda referente às capacidades, entendemos que a nova versão deverá atingir, o mais cedo possível, a capacidade de simular missões de âmbito ‘não Artigo V’ (NA5CRO)<sup>56</sup> da OTAN. A obtenção dessa capacidade, com a possibilidade de integração com o simulador a adquirir pela FAP, aliada à convergência com o SICCE, trará grande prestígio a Portugal, podendo traduzir-se em vantagem efectiva para, caso seja entendido como conveniente, encontrar parceiros<sup>57</sup> para a acreditação do CSOM, como CoE OTAN. Em termos de simulação de missões Artigo V, o VIGRESTE poderá continuar a assegurar a sua execução, podendo ser feito algum trabalho de Validação, referente à identificação das operações que o sistema (que naturalmente tem limitações) poderá executar.

---

<sup>56</sup> Acrónimo em língua inglesa para *non-Article 5 Crises Response Operations*. As operações militares da OTAN dividem-se, de acordo com o Tratado de Washington, em ‘Defesa Colectiva’ (onde se considera, no Artigo V, que o ataque de um inimigo externo, contra um ou mais membros da Aliança, como um ataque a todos os membros) e ‘Operações de Resposta a Crises não Artigo V’ (o conjunto das actividades da OTAN que ficam fora do âmbito do Artigo V são referidas como NA5CRO. Essas operações compreendem, desde operações de apoio, associadas primariamente a agências civis, através de operações em apoio à Paz (*Peace Support Operations* (PSO): *Peacekeeping* (PK); *Peace Enforcement* (PE); *Conflict Prevention*; *Peacemaking*; *Peacebuilding*; e *Humanitarian Operations*), a operações de combate da Aliança (*Support of Humanitarian Operations*; *Support of Disaster Relief*, *Search and Rescue* (SAR), *Support to Non-Combatant Evacuation Operations* (NEO), *Extraction Operations*, *Military Aid/Support to Civil Authorities*, *Enforcement of Sanctions and Embargoes*) (OTAN, 2004d, p. 1-1 – 1-2).

<sup>57</sup> Nações aliadas ou Indústria de Defesa Nacional. Neste particular da Indústria de Defesa, a acreditação do CSOM como CoE permitirá uma projecção internacional, nomeadamente no seio da Aliança e PfP, abrindo perspectivas para novos mercados para um eventual parceiro da indústria.

- **Conhecimento pericial**<sup>58</sup>: “O CoE tem de manter peritos (SME<sup>59</sup>) qualificados, conhecedores e credíveis na sua área de especialidade. A língua inglesa é a língua oficial de trabalho de um CoE, para todos os serviços e apoio prestado à NCA” (OTAN, 2004a, p. 3).

Ao nível do conhecimento pericial, embora já não sendo novidade em alguns órgãos do Exército, o domínio da língua inglesa por todos os elementos que prestam serviço no CSOM deverá passar a ser um requisito, a constar nas descrições funcionais<sup>60</sup> (*job descriptions*) dos cargos do Centro, variando o nível de exigência consoante as funções a desempenhar. A capacidade de manter SME pode passar pela necessidade de criar cargos civis na estrutura do Quadro Orgânico (QO) de Pessoal do CSOM. Essa medida permitiria obter o elemento continuidade que um militar não consegue oferecer. Neste âmbito, será importante considerar a aproximação à universidade para possíveis intercâmbios, com possível inclusão de estagiários em determinados áreas do CoE e para apoio à investigação em M&S.

- **Formação e treino**: “Todos os serviços de formação e treino disponibilizados à NCA devem ser coordenados com o QG SACT e têm de ser consistentes com a qualidade, conteúdo e padronização estabelecidos pelos serviços e política de formação da OTAN” (OTAN, 2004a, p. 3).
- **Segurança e protecção**<sup>61</sup>: “A segurança e protecção de visitas e pessoal atribuído será assegurada de acordo com os padrões e regulamentos OTAN apropriados. O CoE também deve assegurar procedimentos de segurança apropriados e que o equipamento de segurança se encontra operacional, no local adequado, bem mantido e que é operado por pessoal treinado. O CoE tem de empregar medidas de protecção adequadas à salvaguarda de pessoal OTAN e material classificado” (OTAN, 2004a, p. 3).

Um dos aspectos onde o CSOM carece de soluções prende-se com a protecção de material classificado. Durante a estadia no *JC Lisbon*, tivemos oportunidade de participar numa visita técnica ao CSOM, na qualidade de *Head Customer Support Service*, para estudar as possibilidades do CSOM para acolher o exercício ‘*Allied Action 04*’. Recordo que a questão que mais influenciou a solução técnica adoptada, identificada pelo Chefe da Secção de Segurança da

---

<sup>58</sup> No original, *expertise*.

<sup>59</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Subject Matter Expert*.

<sup>60</sup> Durante a pesquisa para o presente trabalho, solicitámos ao Major General João Rodrigues a obtenção de alguns exemplos de descrições funcionais do JWC, relacionados com M&S, tendo-nos sido enviado o conjunto de descrições funcionais do JWC. Estes documentos estão disponíveis no CSOM.

<sup>61</sup> No original, *Safety and Security*.

Informação (INFOSEC<sup>62</sup>) do *JC Lisbon*, foi a falta de condições a este nível, por parte da infra-estrutura do CSOM, o que impediu a utilização da rede classificada OTAN.

- **Abertura<sup>63</sup> à OTAN:** “As nações e entidades OTAN têm acesso cliente assegurado aos serviços e apoio do CoE. As modalidades para o acesso ao CoE são asseguradas em MOU/TA entre os Comandos Estratégicos e a(s) Nação(ões) patrocinadora(s). Relações do CoE com entidades exteriores à Aliança (inclui nações e agências) não devem apresentar uma barreira à possibilidade do pessoal OTAN vir a beneficiar dos seus serviços e apoio” (OTAN, 2004a, p. 3).

Durante a execução do trabalho tivemos oportunidade de contactar, por correio electrónico, elementos do ACT, nomeadamente o Capitão de Fragata Frank Tinker (2005), ponto de contacto (POC<sup>64</sup>) para assuntos relacionados com desenvolvimento de CoE, que teve a amabilidade de responder a uma série de questões levantadas com o intuito de clarificar alguns pontos. Um dos elementos que carecia de clarificação estava relacionado com a forma de financiamento do CoE, nomeadamente a forma como se efectuava o pagamento pelos serviços e apoio prestado pelo CoE. A resposta foi clara, “*In short - COE services and products are 'free of charge: to NATO'*” (Tinker, 2005). Ou seja, o conceito de CoE acreditado pelo SACT e confirmado por palavras do Major-General João Rodrigues<sup>65</sup> e pelo Tenente Coronel Ferreira da Silva<sup>66</sup>, seu adjunto, assenta na premissa de que “a NATO empresta, a troco da utilização do(s) produto(s), a sua imagem para projectos nacionais. Em empresas civis, chama-se isso ter valor incorpóreo, ou seja, sendo existente, não pode ser contabilizado” (Silva, 2005).

- **Conectividade:** “O CoE mantém linhas de comunicação abertas com os Comandos Estratégicos e entidades suas subordinadas, agências e nações” (OTAN, 2004a, p. 3).

### III.1.2. Critérios altamente desejáveis

Estes critérios são altamente desejáveis para efeitos de acreditação na rede de CoE OTAN e “devem ser mantidos pelo CoE pelo máximo de tempo possível. O CoE apenas se desviará destes critérios por razões específicas, trabalhando afincadamente para readquirir a capacidade de prestar os serviços e apoio em conformidade com os seguintes critérios” (OTAN, 2004a, p. 3):

---

<sup>62</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Information Security*.

<sup>63</sup> No original, *Accessibility*.

<sup>64</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Point of Contact*.

<sup>65</sup> O Major General João Rodrigues desempenhou funções como *Deputy Assistant Chief of Staff (DACOS) Resources & Logistics (R&L)* do ACT, tendo tido a seu cargo o *Branch Budget & Finance* (BUDFIN) (Silva, 2005). Ainda se encontra a servir no ACT.

<sup>66</sup> Contactou pessoalmente o Capitão de Fragata Hemmrich, “perito nesta área e que confirmou que, efectivamente, a orçamentação dos CoE é da responsabilidade exclusivamente nacional” (Silva, 2005).

- **Capacidades:**

- Transformacional: “Promover os ‘Objectivos da Transformação’ do ACT, no sentido de alcançar superioridade na decisão, efeitos coerentes, projecção e sustentabilidade conjunta. Apoiar as ‘Áreas Objectivo de Transformação’ de Superioridade de Informação, Capacidade de Ligação em Rede, Empenhamento Efectivo, Manobra Conjunta, Cooperação Civil – Militar (CIMIC<sup>67</sup>) Efectiva, Operações Expedicionárias e Logística Integrada, bem como outras metas de transformação que possam surgir” (OTAN, 2004a, p. 3);
- Operacional: “O CoE deverá garantir serviços, produtos, formação e/ou treino para apoio ao treino e preparação para o espectro das operações militares” (OTAN, 2004a, p. 3).

A limitação existente relativamente à desactualização do VIGRESTE impede, a curto prazo, a obtenção da capacidade de treino para NA5CRO. Deverá ser realizado um esforço no sentido da definição, no mais curto espaço de tempo, dos requisitos operacionais da nova versão do VIGRESTE, bem como na obtenção de conhecimento técnico para a sua implementação, de acordo com os mais recentes avanços tecnológicos na área da M&S.

- **Estrutura organizacional:** “O CoE deve adoptar uma perspectiva e aproximação conjunta e encorajar o apoio e contribuição de pessoal de todos os ramos/serviços, conforme for apropriado para a missão. O CoE deve promover e solicitar activamente contribuições multinacionais.” (OTAN, 2004a, p. 4).

Como já referimos para os critérios obrigatórios, importa adquirir capacidade conjunta, podendo passar, numa primeira fase, pelo estabelecimento de parceria com a FAP, solicitando elemento(s) para integrar a equipa do CSOM, à semelhança do que existe no COFT.

- **Transparência:** “As relações entre o CoE e o QG SACT devem ser transparentes e promover uma coordenação eficiente. O CoE deve manter um número aceitável de pessoal e recursos para apoio ao conjunto de necessidades do Comando Estratégico, dentro dos prazos acordados” (OTAN, 2004a, p. 4).
- **Capacidades de Comunicações e Sistemas de Informação (CIS<sup>68</sup>):** “O CoE deverá disponibilizar capacidades CIS modernas, bem mantidas e em número suficiente, assegurando a compatibilidade e ligação aos CIS existentes na OTAN” (OTAN, 2004a, p. 4).

---

<sup>67</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Civil - Military Cooperation*.

<sup>68</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Communications and Information Systems*.

Do ponto de vista de CIS, o CSOM apresenta capacidades modernas e bem mantidas<sup>69</sup>. No entanto, perante um cenário de evolução do VIGRESTE, com capacidades acrescidas e tecnologicamente mais avançado, criará uma maior exigência sobre os computadores, tornando a utilização dos actuais impraticável. Com a evolução do CSOM no sentido da excelência, teremos uma exploração dos recursos disponíveis mais exigente, nomeadamente se considerarmos a perspectiva de uma maior solicitação de exercícios por parte do COFT, necessitando o CSOM de um reforço de capacidade ao nível de servidores, por forma a permitir a constituição de grupos de simuladores para operação, para desenvolvimento e para repositório de dados (com menos tempo entre exercícios, a necessidade de recorrer a bases de dados pré-preparadas torna-se essencial).

Ainda no âmbito das comunicações, será importante obter capacidade para a ligação à rede classificada da OTAN, que está intimamente ligada com o que se referiu anteriormente, quando se abordou a questão da protecção de material classificado.

### **III.2. Processo de acreditação**

O primeiro passo no processo de acreditação de um CoE é materializado pelo “oferecimento formal através dos líderes da Nação patrocinadora - por exemplo Ministro da Defesa” (Tinker, 2005), seguido da “apresentação, pelos líderes nacionais, do ‘Conceito de Apoio à OTAN’ que o CoE proposto vai proporcionar” (Tinker, 2005). Embora o CSOM possua, como qualquer unidade militar, a sua missão definida<sup>70</sup>, a definição de um Conceito de Apoio, em particular à estrutura OTAN, será algo novo e que será fundamental elaborar.

De seguida, o “QG do SACT trabalhará com a Nação para ajustar o conceito às necessidades da OTAN” (Tinker, 2005), após o que “os representantes legais irão trabalhar no desenvolvimento de um MOU que ‘legaliza’ a relação entre o CoE e o ACT” (Tinker, 2005). Terminada esta fase, dá-se início ao “processo de avaliação para acreditação, depois do CoE ter produzido alguns produtos e serviços para serem avaliados” (Tinker, 2005).

“O QG SACT prepara um pacote de requisitos de acreditação, feito à medida da missão e âmbito do CoE, que envia para o CoE, disponibilizando-se, caso seja solicitado, para apoiar o centro na sua preparação para a acreditação. O CoE conduz a sua auto-avaliação interna e envia os resultados para o SACT que os utiliza como base para a condução da avaliação para acreditação, a cargo de uma Equipa de Avaliação” (OTAN, 2004a, p. 4).

---

<sup>69</sup> Será conveniente salvaguardar aqui a questão do natural desgaste dos equipamentos informáticos, de que é exemplo a capacidade das baterias dos computadores portáteis, que já se verifica em algumas unidades.

<sup>70</sup> Como veremos no Capítulo V.



“A equipa de avaliação será composta por militares e/ou civis da NCS, chefiada pelo QG do SACT ou outro agente por si designado. A equipa será chefiada por um oficial OF-5 (Coronel/Capitão de Mar e Guerra) ou civil de categoria equivalente, compreendendo o número de pessoas apropriado à conclusão da avaliação de forma metódica e rápida, sem causar demasiado peso no CoE” (OTAN, 2004a, p. 4).

“Devido à natureza dos produtos e serviços oferecidos à NCA, a avaliação dos CoE tem uma componente objectiva e outra subjectiva, por forma a completar a imagem de qualidade e quantidade de apoio prestado” (OTAN, 2004a, p. 4).

“No final, antes da partida da Equipa de Avaliação, será efectuado um *briefing* ao Director do CoE e seu Estado-Maior. Concluída a visita, o QG do SACT enviará ao MC o relatório escrito (com cópia para o CoE), indicando a que nível o CoE cumpriu os princípios e critérios aprovados pelo MC, juntamente com recomendações relativas à possibilidade do CoE ser acreditado ou não. Após a aprovação do MC, um CoE acreditado recebe o aval final do NAC” (OTAN, 2004a, p. 4).

Como vimos, até ao presente momento (Setembro 2005) “só o *Joint Airpower Competence Centre* em Kalkar, Alemanha, foi acreditado segundo este processo” (Tinker, 2005).

## **IV - A MODELAÇÃO E SIMULAÇÃO DE OPERAÇÕES MILITARES**

Definido o âmbito deste trabalho e tendo em conta a importância crescente da M&S na OTAN, reconhecida “através do desenvolvimento do *NATO Modelling and Simulation Master Plan* (NMSMP), aprovado pelo NAC em 1998, da criação na estrutura da *Research and Technology Agency* (RTO) do *NATO Modelling and Simulation Group* (NMSG) e do *Modelling and Simulation Co-ordination Office* (MSCO)” (OTAN, 2004c, p. 2), importa nesta altura proceder a uma análise ao Estado da Arte da M&S na Aliança.

Por termos a noção de que, historicamente, o poder dos EUA se encontra na sua capacidade de implementação<sup>71</sup> neste tema, como noutros relacionados com capacidades militares, será inevitável falar da superpotência dominante, pelo que optámos por individualizar essa análise, separando-a da abordagem à M&S na OTAN.

Apresentaremos no final deste Capítulo o exemplo do Usbequistão, nomeadamente a forma como desenvolveu, com a ajuda dos EUA e OTAN, capacidades na área da M&S.

### **IV.1. Organização do Tratado do Atlântico Norte**

Na OTAN, a M&S é responsabilidade primária da RTO, em particular do NMSG, seu subordinado. “As responsabilidades do NMSG aumentaram em 2003 com a inclusão do estabelecimento de padrões de interoperabilidade em M&S” (Crooks, 2004, p. 2).

No sentido de permitir a aplicação da mais avançada tecnologia de simulação de forma cooperativa, a OTAN aprovou em 1998 o NMSMP, onde “salienta os esforços da OTAN na coordenação, aprovação e aplicação eficiente das capacidades colectivas de M&S e actividades da Aliança” (OTAN, 1998, p. iii), servindo como guia para a implementação da M&S na Aliança.

O NMSMP articula a visão da OTAN, relativamente à utilização da M&S, em apoio das suas missões, analisando o impacto de alcançar esta visão, nos vários aspectos das operações da OTAN. Identifica também os requisitos base de simulação na OTAN, apresenta o ponto de situação da M&S na Aliança e, após comparação com a visão, estabelece a estratégia e define objectivos chave a alcançar para atingir essa visão e satisfazer os requisitos de simulação. Identificados os objectivos, identifica as acções necessárias a realizar e atribui responsabilidades (OTAN, 1998, p. 1-2).

---

<sup>71</sup> A capacidade de desenvolvimento e implementação dos EUA, reflectida no elevado número de empresas envolvidas na M&S (TSJOnline, 2005), é de tal forma elevada que por vezes se torna difícil, principalmente para quem se encontra fora da comunidade de M&S, identificar as tendências de evolução mais actuais.

#### **IV.1.1. Visão para a Modelação e Simulação**

Para a OTAN, “a M&S dará à Aliança, de forma eficiente, flexível e rapidamente disponível, meios para uma evolução dramática nas operações da OTAN nas áreas de aplicação do planeamento de defesa, treino, exercícios, apoio às operações, investigação, desenvolvimento tecnológico e aquisição de armamento” (OTAN, 1998, p. 7). Para atingir este objectivo, a OTAN será apoiada por um esforço cooperativo na promoção da interoperabilidade, reutilização e redução de custos.

Da análise da visão apresentada no NMSMP, gostaríamos de salientar que se ambiciona obter a capacidade de “treinar o pessoal OTAN no seu normal ambiente de trabalho e interagir realisticamente com Estados-Maiores (EM) nacionais, ou simulações desses mesmos EM” (OTAN, 1998, p. 8) e que, relativamente à interoperabilidade, será atingido o ponto em que, “entre sistemas de M&S e sistemas de comunicação e informação, nacionais ou OTAN, interoperabilidade será rotina” (OTAN, 1998, p. 8). É neste ultimo ponto que, em nosso entender, Portugal se encontra muito bem posicionado, em função da qualidade e do estado de desenvolvimento do SICCE<sup>72</sup>, bem como do conhecimento que o Exército possui em termos de M&S, para alcançar uma das metas desta visão OTAN, proporcionando um salto qualitativo às Forças Armadas portuguesas, contribuindo para elevar ainda mais o prestígio de Portugal no seio da Aliança.

Em termos de exploração das potencialidades da M&S, “será possível a modelos e simulações avançados integrarem, em caso de necessidade, uma mistura de simulações em computador, sistemas de combate real e sistemas de simuladores militares<sup>73</sup>, podendo estar todos em localizações geográficas distintas” (OTAN, 1998, p. 8). Este conceito tem sido bastante desenvolvido actualmente, nomeadamente nos EUA, fortemente motivado pelas capacidades tecnológicas disponíveis, como seja o padrão HLA onde, como vimos no Capítulo II quando abordámos o conceito de *Synthetic Environment*, a imaginação será o limite. Ideia confirmada pelo presidente da mesa<sup>74</sup> do seminário ‘Condições para a Ligação entre a Simulação Real, Virtual e Construtiva’, onde foi apresentada pelos delegados de França e EUA a visão destes países relativamente ao desenvolvimento de capacidades de interoperabilidade entre o vários tipos de simulação (Andrade, 2004, p. 11).

---

<sup>72</sup> Durante a segunda quinzena de Outubro fará o *Operational Level Test* (OLT) do MIP.

<sup>73</sup> Entende-se neste contexto como simulação virtual, no âmbito da interoperabilidade entre simulação real, virtual e construtiva (LVC-Live, Virtual, Constructive), abordada no relatório do delegado nacional ao *Training and Simulation Working Group* (TSWG) (Andrade, 2004).

<sup>74</sup> *Chairman*.

#### IV.1.2. Requisitos militares base para Modelação e Simulação

Os elementos aqui apresentados representam uma realidade reportada à data do NMSMP, sendo no entanto o processo de determinação de requisitos, contínuo e em constante evolução. A nossa atenção centrou-se nas áreas do treino e exercícios. A figura IV.1.1 apresenta a relação de capacidades requeridas para cada actividade.

##### Capacidades necessárias para M&S na OTAN

M&S Capabilities for Training								
Supported Command	Joint/Service Specific	Str/Op/Tac	Resolution	Distributed/ Local	Environment Real/Artificial	Audience	Closed/ Interactive	Turnaround Time
NATO Headquarters Staff	J/S	S/O	L/M/H	Distrib	Artificial/Real	MNC/MSC/PSC	Interactive	Variable
CJTF & Component Command Staff	J	O	M/H	Distrib	Artificial/Real	Parent HQ	Interactive	Variable
Non-NATO Staff, PFP, WEU, NGO, IO	J/S	O	M/H	Distrib	Artificial/Real	Parent HQ	Interactive	Variable
M&S Capabilities for Exercises								
Supported Command	Joint/Service Specific	Str/Op/Tac	Resolution	Distributed/ Local	Environment Real/Artificial	Audience	Closed/ Interactive	Turnaround Time
NATO-Plus CJTF & Component Commands	J (multifaction)	O/T	M/H	Distrib	Artificial	MNC/PSC	Interactive	Variable
CJTF only, Multi-national Formations	J/S	O/T	H	Distrib	Artificial/Real	PSC	Interactive	Variable
NATO HQ Staff	J/S	S/O	L/M/H	Distrib	Artificial/Real	MNC/MSC/ PSC	Interactive	Variable
<p>J = Joint Forces    S = Strategic Level    L = Low    MNC = Major NATO Commands</p> <p>S = Service-Specific Forces    O = Operational Level    M = Medium    MSC = Major Subordinate Commands</p> <p>T = Tactical Level    H = High    PSC = Principal Subordinate Commands</p>								
Legend								

Figura IV.1.1 Capacidades de M&S necessárias para o treino e exercícios na OTAN (OTAN, 1998, p. 12-13)

Este quadro apresenta uma importância acrescida, na nossa opinião, devido à proximidade física entre o CSOM e o *JC Lisbon*, podendo servir como excelente plataforma para condução de exercícios para o Estado-Maior, ou parte, desse comando OTAN.

A OTAN identifica a necessidade de criação de um espaço de simulação integrado, através de modelos, simulações ou federações, “para apoio do treino no seio da OTAN, onde se incluía também as nações PFP<sup>75</sup> e outras não OTAN” (OTAN, 1998, p. 11), bem como para “permitir a capacidade para executar cenários de exercícios conjuntos” (OTAN, 1998, p. 12). A M&S na OTAN “deve assegurar a interoperabilidade em M&S para todo o espectro de operações militares, interligação com CIS, OTAN e nacionais, bem como disponibilizar padrões para uma

<sup>75</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Partnership for Peace*.

troca de dados consistente e fiável entre sistemas reais, virtuais e simulações construtivas” (OTAN, 1998, p. 12).

#### **IV.1.3. Prioridades para a M&S militar**

Os principais comandos OTAN identificaram as prioridades de M&S com recurso aos seguintes critérios: “1) A importância da actividade militar; 2) A relevância da M&S para a actividade; 3) Deficiências em capacidades de M&S para a actividade e 4) Desafios tecnológicos para ultrapassar as deficiências identificadas na actividade” (OTAN, 1998, p. 15). Assim, “a prioridade mais elevada compreende o treino das forças da Aliança, em particular *Combined Joint Task Force*, seguida da preparação e ensaio de atribuição de responsabilidades de QG militares aliados” (OTAN, 1998, p. 15).

#### **IV.1.4. Ponto de situação na M&S**

O NMSMP apresenta, no terceiro Capítulo, a análise detalhada do estado da M&S na OTAN. Apresentaremos de seguida os aspectos mais relevantes, relativos à M&S construtiva, nele apresentados.

Ao nível das aplicações em uso, os comandos OTAN utilizam principalmente o *Joint Theatre Level Simulation (JTLS)*, para apoio a eventos envolvendo Estados-Maiores de nível superior. No entanto, apesar da sua grande divulgação, este sistema “não permite o treino de escalões inferiores, tem uma ligação limitada com CIS e requer um esforço intensivo de trabalho para produzir resultados” (OTAN, 1998, p. 18). “Muitas nações têm vindo a cooperar no projecto NATO *Distributed Multinational Defence Simulation (DiMuNDS)*, construindo uma federação de simulações, como o KORA e AIDA (Alemanha), KIBOWI (Holanda), MOVESIM (França), HLWF (Reino Unido), criando uma plataforma de teste de interoperabilidade em M&S” (OTAN, 1998, p. 18).

Verifica-se a existência de simulações para operações de resposta a crise e de apoio à paz, mas em número reduzido, sendo que o nível da representação do comportamento humano está muito aquém do nível alcançado na representação de sistemas. As soluções actuais necessitam de muito tempo de preparação prévia, onde se inclui a criação das bases de dados para cenários específicos e o treino do pessoal na utilização dos sistemas de M&S.

Os exercícios apoiados por sistemas de M&S actuais apresentam uma necessidade de grande número de células de resposta, empenhando muito pessoal, o que é visto actualmente como um custo demasiado elevado. A ligação entre M&S e CIS reais ainda é muito incipiente no seio da OTAN, sendo comum a utilização do elemento humano para ‘tradução’ das ordens

operacionais em instruções para simulador. Neste aspecto, o SICCE, com o seu modelo de dados compatível com os mais recentes padrões OTAN para interoperabilidade de sistemas CCIS<sup>76</sup>, permite a Portugal encarar este assunto com enorme confiança. Esta característica permitirá actualizar o VIGRESTE tendo por base o modelo de dados do SICCE, assegurando a interoperabilidade entre M&S e CIS.

Relativamente às actividades de VV&A da M&S na OTAN, os modelos e simuladores utilizados na OTAN “não foram sujeitos, de um modo geral, a processos rigorosos de VV&A, tendo em vista obter a confiança dos utilizadores no resultado da simulação” (OTAN, 1998, p. 23). Esta questão é hoje de primordial importância pelo facto de, com o advento das novas tecnologias e o recurso à M&S distribuída, sistemas de simulação distintos e em locais remotos poderem participar no mesmo exercício, passando as questões de credibilidade a ser consideradas também além fronteiras. Este ponto levanta um pouco o véu sobre outra questão, que se prende com a capacidade de obter acesso a redes de simulação OTAN (federações).

#### IV.1.5. Objectivos da M&S

Tendo por base a análise da situação, a OTAN definiu cinco objectivos, apresentados na figura IV.1.2, que permitem alcançar a visão para a M&S no seio da Aliança.

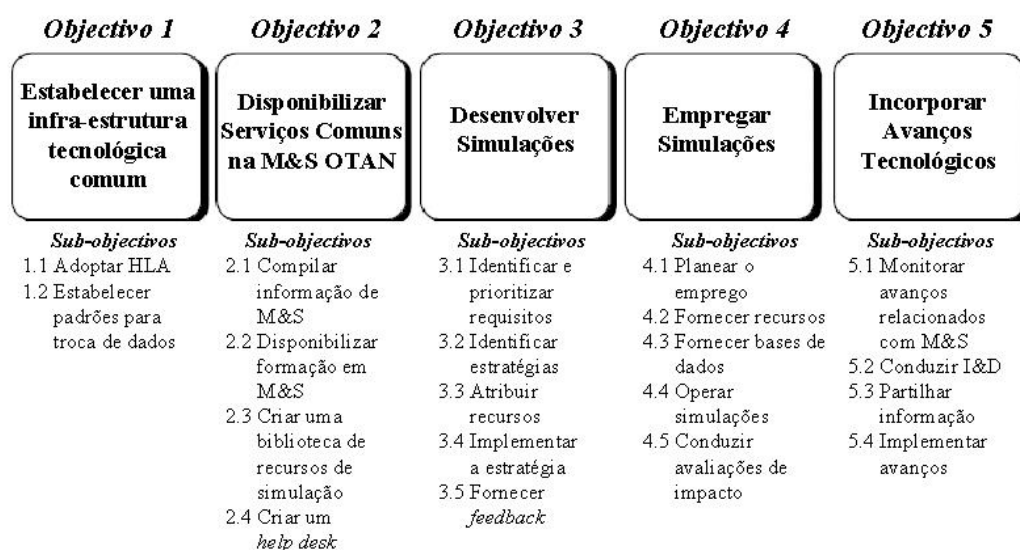


Figura IV.1.2 Objectivos da OTAN para a M&S (adaptado) (OTAN, 1998, p. 29)

<sup>76</sup> O grupo de trabalho *Army Tactical Command and Control Information System* (EUA) desenvolveu para a OTAN o *Army/Allied Tactical Command and Control Information System (ATCCIS) Data Model* (adoptado como padrão OTAN, *Allied Data Publication Standard* No. 32 (AdatP-32)), sob o nome '*Land Command and Control Information Exchange Data Model*' (LC2IEDM). Como os conceitos envolvidos não se limitavam à componente terrestre, o nome foi alterado para '*Command and Control Information Exchange Data Model*' (C2IEDM). '*Generic Hub*' ou '*Battlefield Generic Hub*' são outras designações utilizadas. “Devido ao elevado grau de maturidade alcançado, foi adoptado como o modelo do Programa para a Interoperabilidade Multilateral (MIP-*Multilateral Interoperability Program*), estabelecido para a interligação dos sistemas C3I (Comando, Controlo, Comunicações e Informações) da OTAN” (Tolk, 2004, Abstract).

O *draft* do ‘*Strategy and Business Plan 2004/2005*’<sup>77</sup>, do NMSG, actualiza este quadro, referindo “enquanto os objectivos primários se mantêm válidos, já alguns dos sub-objectivos originais necessitam de ser revistos e alterados” (OTAN, 2004c, p. 3).

Como exemplos dessa revisão, e salientando apenas alguns considerados de interesse para este estudo, ao nível do estabelecimento de uma arquitectura comum (1º objectivo), surge o sub-objectivo de “estabelecimento de um mecanismo de certificação para compatibilidade nacional HLA”<sup>78</sup> (OTAN, 2004c, p. 11); para o desenvolvimento de simulações e federações, surge o sub-objectivo que refere o “desenvolvimento de uma rede não-permanente, *Technical Virtual Network*, com o intuito de desenvolver a capacidade de partilhar modelos e simulações” (OTAN, 2004c, p. 13); para o objectivo 4, surge um sub-objectivo para “a promoção da entrada de centros de simulação nacionais para a *Technical Virtual Network*”<sup>79</sup> (OTAN, 2004c, p. 14). Também a título de exemplo, consideramos ser importante realçar, devido ao SICCE e à evolução do VIGRESTE, referente à incorporação de avanços tecnológicos, o sub-objectivo “promover a convergência entre CIS, M&S e ADL” (OTAN, 2004c, p. 15).

Para concluir a análise efectuada ao Estado da Arte da M&S na OTAN, apresentaremos de seguida uma imagem geral, muito sumária, de alguns desenvolvimentos na área da M&S em países OTAN/PfP.

#### IV.1.6. Outras realidades no seio da OTAN e PfP

Analizando o relatório do delegado português à reunião de 13-18 Setembro de 2004<sup>80</sup> do *Training and Simulation Working Group* (TSWG), considerámos importante salientar neste estudo o que se apresentou em relação ao estado da simulação, nomeadamente construtiva, em alguns países da Aliança, ou PfP, através dos seus delegados (Andrade, 2004, p. 3-7).

- **Canadá:** Empenhado em ‘não perder a corrida’ para os sistemas HLA. Estão em fase de actualização dos sistemas de simulação construtiva CATS e JCATS;

---

<sup>77</sup> Disponível no ANEXO C ao presente trabalho.

<sup>78</sup> A compatibilidade HLA já é uma obrigatoriedade nos EUA. Na OTAN, ainda é vista numa perspectiva de ajuda técnica para facilitar a integração em federações, permitindo poupar tempo e dinheiro, motivando ao mesmo tempo a reutilização de aplicações. No entanto, segundo algumas opiniões no seio da aliança, “esta flexibilidade não deve inibir um futuro gestor de projecto de exigir a compatibilidade HLA antes de integrar novos federados numa federação OTAN” (Crooks, 2004, p. 5).

<sup>79</sup> Refere-se também a intenção de “constituir como nós principais da *Technical Virtual Network*, a NATO Command, Control, and Consultation Agency (NC3A), ACT Joint Warfare Centre, ACT Joint Force Training Centre, e o Colégio de Defesa OTAN” (OTAN, 2004c, p. 14).

<sup>80</sup> A informação referente a Itália foi obtida já após a reunião do TSWG de 19-23 Setembro de 2005, onde o delegado português também esteve presente.

- **Dinamarca:** Está prevista para breve a recepção do sistema de simulação construtiva JCATS;
- **Espanha:** O Exército espanhol continua fortemente empenhado no desenvolvimento dos seus projectos de simuladores construtivos, nomeadamente os três sistemas em uso: SIMBAD, escalão Batalhão; SIACOM, escalão Brigada; e SIMCOP, escalão Divisão;
- **Finlândia:** Para o treino de postos de comando de escalão Batalhão e Brigada, na modalidade CAX, utiliza o sistema alemão CAST;
- **Macedónia:** Está bem encaminhada a criação de um sistema de simulação para treino de postos de comando, a localizar na Academia Militar, em Krivolak.
- **Noruega:** O Exército norueguês criou um gabinete exclusivamente dedicado a assuntos relativos ao desenvolvimento da política de simulação, supervisão e controlo do *Norwegian Army Combat Manoeuvre Training Centre* (NACMTC);
- **Reino Unido:** O sistema de simulação construtiva CATS está em processo de aumento das suas capacidades.
- **Itália:** Ponto de partida na M&S em 1999, com simulação construtiva. Possui um Centro para Validação da Simulação construtiva (em Roma) e um Centro de Treino de Combate real (em Lecce). O projecto italiano de simulação tem por objectivo “implementar uma federação real-virtual-construtiva (LVC) com recurso a ‘*Reciprocal C4I-LVC stimulation*’” (Cantice, 2005, slide 4-7). O Exército Italiano “gostaria de partilhar resultados e esforços com os aliados (ex: Itália – EUA CAX em 2006, troca de oficiais Reino Unido – Itália, colaboração entre centros de simulação alemães e italianos” (Cantice, 2005, slide 13)

#### IV.1.7. NATO SMART Prototype Project (Simulated Mission and Rehearsal Training)

Já em fase de conclusão do presente trabalho, recebemos do Major-General João Rodrigues (ACT), por correio electrónico (Rodrigues, 2005a), a nota NATO *SMART PROTOTYPE PROJECT*, datada de 23 Agosto 2005, enviada pelo Representante Nacional Junto do ACT para o DIPLAEM/EMGFA<sup>81</sup>, com conhecimento para as restantes divisões do EMGFA, Gabinetes dos Chefes de Estado-Maior, DGAED/MDN<sup>82</sup> e Missão Militar OTAN.

Na folha de rosto que acompanha o documento OTAN, refere-se: “havendo conhecimento de desenvolvimentos em Portugal relativos a futuras capacidades de treino e simulação,

---

<sup>81</sup> Divisão de Planeamento e Equipamento Militar do Estado-Maior General das Forças Armadas.

<sup>82</sup> Direcção Geral de Armamento e Equipamento de Defesa do Ministério da Defesa Nacional.



designadamente ASTT (Marinha), VIGRESTE (Exército) e NOVE (FAP), entre outros, sugere-se desde já o acompanhamento deste projecto, o qual poderá ser alvo de um futuro *Capability Package* no âmbito da OTAN e, como tal, beneficiar os Estados membros participantes no programa, através de financiamento na modalidade TBCE<sup>83</sup> (NLR SACT, 2005, p. 1). O projecto representa “uma visão do QG SACT, no sentido de migrar uma iniciativa de protótipo conjunto<sup>84</sup>, mas ‘Air-oriented’, para uma capacidade conjunta plena<sup>85</sup>, *Joint NATO Simulation Mission and Rehearsal Training*” (OTAN, 2005a, p. 1).

Da curta pesquisa que pudemos ainda efectuar, na tentativa de encontrar um elemento que nos pudesse dar informação adicional sobre o assunto, identificámos, a 23 de Setembro, que o documento deu entrada no DIPLAEM/EMGFA a 1 de Setembro e no GABCEME a 6 de Setembro, não tendo sido possível obter mais dados relativos ao destino do mesmo. Este documento pretendia alertar para o primeiro encontro do SMART *Steering Group*, a ter lugar a 31 Agosto de 2005. Esta reunião teria lugar no JAPCC, sendo as nações convidadas a estar presente, estando pré-agendada outra reunião, do subgrupo ‘*Operations and Training*’, para poucas semanas depois a fim de “estabelecer os requisitos operacionais e de treino para o projecto protótipo, de acordo com todos os participantes” (OTAN, 2005a, p. 1).

Devido ao pouco tempo disponível para análise das implicações deste documento no presente trabalho, não o fizemos, sendo que entendemos útil colocá-lo neste local e sugerir um acompanhamento futuro deste projecto para identificar que implicações poderá ter no objectivo de levantar um CoE na área da M&S construtiva em Portugal.

#### **IV.2. Estados Unidos da América**

A mais recente doutrina americana, no domínio da M&S, procura obter o máximo benefício de uma utilização distribuída de modelos e simulações, reconhecendo que “no passado, a procura destes sistemas tinha como objectivo satisfazer os requisitos de um único componente<sup>86</sup>” (DoD, 1998, p. 3-6). Actualmente, qualquer componente que desenvolva capacidades de M&S tem de desenhar os seus sistemas por forma a serem “interoperáveis e reutilizáveis; apoiar as necessidades operacionais do componente; apoiar as necessidades dos Comandantes-em-Chefe; abarcar o espectro de missões do Departamento de Defesa; e satisfazer as necessidades do

---

<sup>83</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Type B Cost Estimate*. Documento a ser submetido à OTAN, “que estabelece o âmbito e orçamento para determinado projecto. Inclui a descrição narrativa do projecto, desenho e estimativas de custos detalhadas” (NAVY, 2004, p. 5-37).

<sup>84</sup> Resultado dos feitos alcançados pelas nações no exercício *First WAVE* (OTAN, 2005a, p. 1).

<sup>85</sup> No original, *fully joint*.

<sup>86</sup> Marítimo, Terrestre e Aéreo.

utilizador final no que se refere à quantidade adequada de sistemas de M&S” (DoD, 1995, p. 3-6).

Tendo em atenção a profusão de aplicações de M&S existentes no DoD, e sabendo que um modelo ou simulação só responde a um conjunto modesto de requisitos, o M&S *Master Plan* do DoD identifica seis objectivos gerais, abarcando “os aspectos de M&S que podem ser comuns e que assegurarão a interoperabilidade onde for adequado” (DoD, 1995, p. 4-1), conforme a figura IV.2.1.

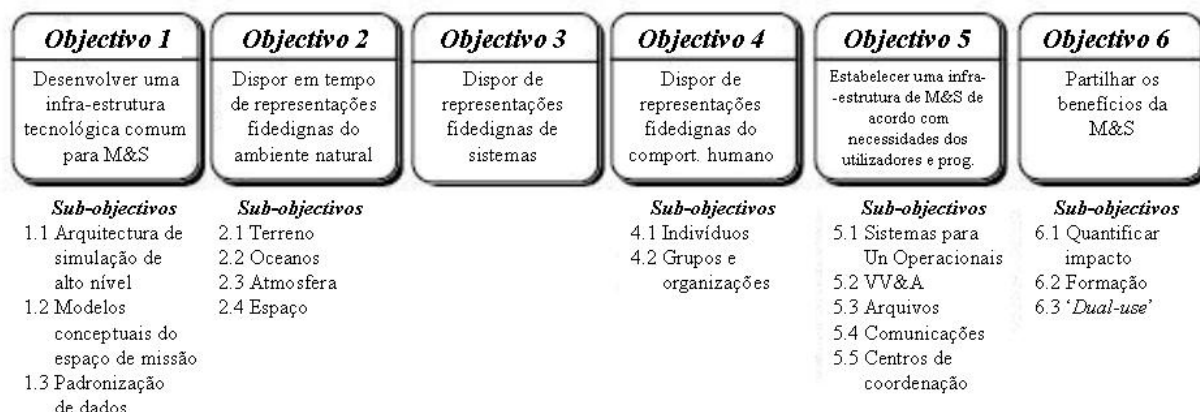


Figura IV.2.1 Objectivos do DoD dos EUA para a M&S (adaptado) (DoD, 1995, p. 4-2).

A necessidade de garantir a interoperabilidade e a reutilização de componentes de M&S veio trazer uma nova dinâmica às actividades de Verificação, Validação e Acreditação, concorrendo para o objectivo de estabelecimento de uma infra-estrutura de M&S. Procurando dar uma maior ênfase à credibilidade da M&S, anteciparam-se as actividades de Verificação e Validação (V&V) executando-as na fase de desenvolvimento do modelo, por forma a torná-las parte integrante do ciclo de vida da M&S. De igual forma, tem vindo a ser introduzida uma maior disciplina na produção de documentação relacionada com as actividades de V&V, o que, por sua vez, vem dar suporte à actividade de Acreditação.

Em 2003, foi aprovada a nova versão das instruções do DoD para as actividades de VV&A (DoD, 2003) (as anteriores datavam de 1996), o que diz bem da importância que actualmente é atribuída a esta temática. Resultado da pesquisa efectuada para a elaboração do presente estudo, identificámos alguma fragilidade no Exército Português na área da VV&A de M&S, sendo nossa intenção sugerir o desenvolvimento de um estudo mais aprofundado sobre esta temática<sup>87</sup>, tendo em vista a sua aplicação na solução a adoptar para a evolução do VIGRESTE.

<sup>87</sup> A complexidade e abrangência da temática de VV&A está bem representada na frase de Simone Youngblood “o equilíbrio entre o custo de saber e o risco de assumir” (2004, Slide 2).

Dos documentos consultados sobre as actividades de VV&A<sup>88</sup>, pode facilmente verificar-se que existem determinados aspectos que exigem uma cuidada reflexão, de que salientamos a avaliação das relações custo-benefício associadas ao aumento do nível de V&V a executar, ou seja, como determinar quando é alcançado um estado ‘suficientemente bom’<sup>89</sup>, ou ainda a necessidade de se construírem ferramentas que venham auxiliar a execução destas actividades..

Relativamente ao Exército dos EUA, encontrámos, no recente documento ‘*United States Army Modelling and Simulation (M&S) Processes and Procedures*’<sup>90</sup> (AMSO, 2004), as directivas de planeamento para M&S. Verificámos que, no curto prazo, e “estando o Exército dos EUA a meio de uma importante transição dos sistemas actuais para um ambiente colaborativo” (AMSO, 2004, p. 5-52), o principal esforço do Exército centra-se no “desenvolvimento de ambientes de M&S colaborativos” (AMSO, 2004, p. 5-52) tendo sido determinado que “a M&S do Exército será compatível com HLA” (AMSO, 2004, p. 5-52). A médio prazo, pretende-se “alcançar a capacidade operacional total para corresponder às necessidades da Força de Futuro”<sup>91</sup>, exercendo o esforço na área dos recursos e na reorganização de infra-estruturas para apoio à mesma” (AMSO, 2004, p. 5-52). A longo prazo, procurar-se-á que “as organizações de M&S do Exército identifiquem requisitos em vez de investimentos” (AMSO, 2004, p. 5-52).

No que diz respeito à implementação, tendo em vista alcançar estes objectivos estratégicos, “depois de anos a utilizar simulações do tempo da Guerra Fria, o Exército dos EUA está a desenvolver um novo conceito que tem como objectivo reflectir o combate contemporâneo de uma forma mais realista” (Peck, 2005, p. 42) É neste cenário que surge a aplicação de simulação WARSIM (*Warfighters' Simulation*), “desenhada para simular forças de escalão Divisão até ao nível de Teatro de Operações, que vem substituir sistemas anteriores como o CBS – *Corps Battle System* e Janus. Esta nova aplicação pretende obter uma redução do pessoal necessário para operar o sistema, permitindo aos utilizadores desenhar cenários de forma mais rápida e proporcionar um treino mais realista” (Peck, 2005, p. 42).

---

<sup>88</sup> Para além da Instrução 5000.61 do DoD (2003), considera-se particularmente importante o *paper* (ao longo do presente trabalho optámos pelo termo inglês ‘*paper*’ sempre que nos referimos a ensaios, dissertações, conferências, ou qualquer comunicação de carácter científico (Morais, 1997)) “*Impact on M&S VV&A, Whence and Whereto*” (Pace, 2004a) (apresentado no seminário Foundations ’04, organizado pelo DMSO), no sentido em que proporciona uma perspectiva sobre a VV&A na M&S, indicando os principais passos da sua evolução até ao presente, os desafios que se colocam e possíveis cenários de evolução.

<sup>89</sup> “*Good enough*”, expressão em língua inglesa que ficou conhecida, no mundo do desenvolvimento de *software*, como filosofia da empresa Microsoft para colocar novos produtos no mercado.

<sup>90</sup> “Actualmente em revisão, irá substituir o *ARMY M&S Master Plan*” (AMSO, 2005).

<sup>91</sup> No original, *Future Force*.

Um dos aspectos mais interessantes deste novo sistema reside no facto de “ser o primeiro sistema de simulação construtiva do Exército a modelar valores intangíveis do combate como a moral, coesão e treino” (Peck, 2005, p. 42). Em Maio de 2005, o WARSIM foi seleccionado como “um dos 5 vencedores do prémio para Projectos de Topo do DoD dos EUA” e “encontra-se em testes no Centro Nacional de Simulação, em Fort Leavenworth, Kansas. A sua distribuição pelos centros de treino está prevista para o próximo ano, 2006, vindo a juntar-se posteriormente, em 2007, o OneSAF (Forças Geradas em Computador), um simulador em menor escala para o treino de unidades do escalão Brigada e inferior” (Peck, 2005, p. 42). Enquanto o WARSIM apresenta um interface gráfico idêntico ao VIGRESTE, o OneSAF “faz lembrar um jogo de entretenimento, com uma vista de cima para baixo, a 3 dimensões, sobre prédios e viaturas” (Peck, 2005, p. 42).

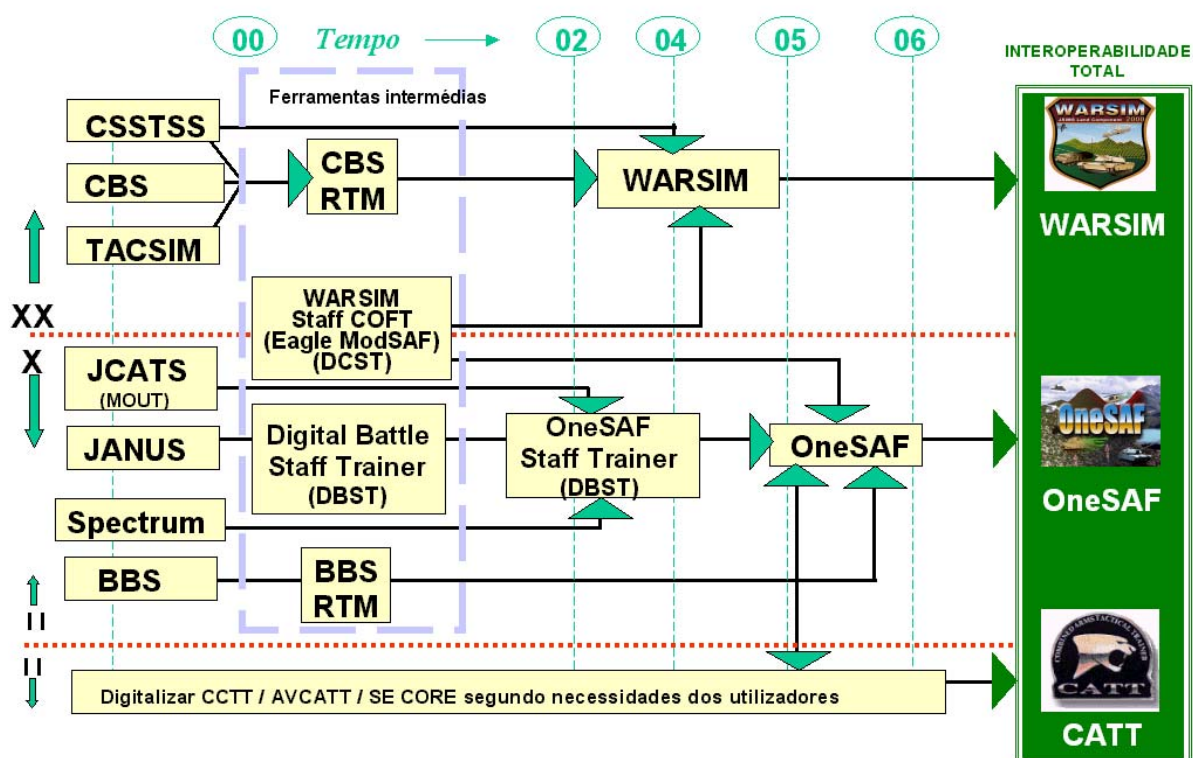


Figura IV.2.2 Plano de migração da simulação construtiva no Exército dos EUA (adaptado) (Vaden, 2000, slide 12)

Segundo o General Abrams<sup>92</sup>, “o OneSAF será o motor e piloto do programa ‘Army XXI Leader Development’, como parte da *New Army Training Strategy*, e constituirá um elemento chave na prontidão divisionária. Será distribuído a todos os Batalhões do Exército” (Vaden, 2000, slide 3), definindo-se como “Forças Geradas em Computador modulares, de nova geração, que podem representar o espectro completo de operações, sistemas e processos de controlo, desde o nível da entidade ao Batalhão, com níveis de fidelidade variável, para apoio a todos os domínios

<sup>92</sup> Comandante do *Training and Doctrine Command* (TRADOC)

da M&S” (Vaden, 2000, slide 5). Como vimos anteriormente, o WARSIM “será o simulador construtivo primário para as operações dos altos escalões, incluindo conflitos assimétricos” (Peck, 2005, p. 42).

Estes dois simuladores representam uma evolução significativa, nomeadamente no que respeita à ‘inteligência’ embebida nos modelos, quando comparada com sistemas mais antigos, como é o caso do nosso VIGRESTE<sup>93</sup>. “Tanto o WARSIM como o OneSAF permitem gerir a localização de plataformas individuais (entidades). No entanto, o WARSIM movimenta-as em formações de dimensão equivalente a pelotão” (Peck, 2005, p. 42).

Para além da necessidade de disponibilizar sistemas de simulação de ultima geração, os EUA procuram obter capacidade que permita às forças treinar e operar, com sistemas de simulação, mesmo nos locais em que a força esteja projectada (Andrade, 2004, p. 7).

Gostaríamos de terminar a análise da realidade dos EUA, abordando a estrutura de apoio à M&S no seu Exército. Foi possível verificar a importância que é atribuída ao Gabinete de M&S do Exército (AMSO, 2005). Este gabinete assume a responsabilidade primária da maioria das tarefas de gestão, o que o configura como um órgão de gestão centralizada da M&S. No apêndice D, apresentamos um quadro com a atribuição das tarefas de gestão, na área da M&S, no Exército dos EUA. Quando da abordagem do caso Nacional<sup>94</sup>, faremos uma análise à estrutura de apoio à M&S do Exército Português, procurando fazer um paralelismo, com as devidas ressalvas, entre as tarefas associadas à M&S e as entidades nelas envolvidas.

#### **IV.3. Modelação e Simulação no Usbequistão<sup>95</sup>**

Considerámos importante a apresentação de um caso prático, na área da Modelação e Simulação, que inclui nas capacidades a criar, o levantamento de um Centro Especial de M&S de nível nacional. Consideramos que este caso se enquadra no tema deste trabalho, na medida em que permite identificar as fases preconizadas no NMSMP para o desenvolvimento destas

---

<sup>93</sup> Um exemplo bastante elucidativo, que muitos dos militares do Exército Português envolvidos em CPX/CAX já presenciaram, prende-se com o deslocamento de uma unidade ao longo de um percurso pré definido pelo jogador. A determinada altura, esta encontra uma linha de água, cujas dimensões não permitem a sua transposição sem o recurso a meios de engenharia. No actual sistema VIGRESTE, esta situação implica o cancelamento da ordem de movimento, sendo exigida nova intervenção do jogador. Enquanto o jogador não reparar que o marcador da unidade não avançou, a unidade não poderá utilizar sistemas de engenharia, que já lhe tinham sido atribuídos e o movimento não prossegue. A diferença para estes novos simuladores reside no facto de, quando a unidade depara com o obstáculo, o *software* de simulação procura uma ponte próxima (dentro de limitações ajustáveis) e, se esta não existir, a ordem de movimento é cancelada, a não ser que a unidade possua um sistema que permita a transposição do obstáculo e, mesmo neste caso, apenas após verificação de que este sistema tem a capacidade adequada para o fazer.

<sup>94</sup> Análise efectuada ao longo do Capítulo V.

<sup>95</sup> Ex República Soviética, “com 447.400 km<sup>2</sup> e 16.591.000 habitantes. Capital, Tashkent. Situada na Ásia Central, na fronteira com o Afeganistão e a Sudeste (SE) do Mar Aral” (Larousse, 1999, p. 97).

capacidades, contribuindo desta forma para uma melhor percepção do planeamento necessário, bem como por permitir obter um referencial temporal, sempre útil, principalmente quando há que definir metas e objectivos. Em apêndice ao presente trabalho, apresentamos em detalhe esta iniciativa (Apêndice B - Criação de Capacidades de M&S no Usbequistão).

A República do Usbequistão lançou, em Outubro de 2000, uma iniciativa para introduzir a M&S nas suas Forças Armadas, tendo sido estabelecidas as seguintes prioridades para a introdução da M&S nas Forças Armadas: “1) M&S ao nível tático (no Centro de Simulação da Academia das Forças Armadas); 2) M&S no apoio à formação e treino nos institutos superiores<sup>96</sup> militares e escolas de sargentos e 3) Ao nível operacional (Regiões Militares)” (Rakhmatullaev et al., 2003, p. 19-2). Mais tarde, foi decidido incluir no esforço de planeamento o conceito de *Advanced Distributed Learning*<sup>97</sup> (ADL). Esta iniciativa apresenta as seguintes características (Rakhmatullaev et al., 2003, p. 19-3): programa a oito anos (mais) com múltipla fases; Centro de M&S Nacional e 18 instalações remotas interligadas; capacidade integrada de ADL; interoperável ao nível OTAN/PfP; planeamento e execução detalhada e coordenada; e capacidade nacional para apoiar e manter o sistema de M&S de forma independente.

As Forças Armadas do Usbequistão pretendem atingir três objectivos específicos com a utilização da M&S e ADL: “1) Melhorar a eficiência no treino de pessoal militar; 2) Melhorar a aptidão profissional e capacidades de análise dos comandantes e seu Estado-Maior, a diferentes níveis, incluindo o desenvolvimento de cenários de ameaça; e 3) Desenvolver capacidades de M&S como parte da transformação das Forças Armadas” (Rakhmatullaev et al., 2003, p. 19-4). O Ministro da Defesa identificou quatro prioridades principais: “Desenvolver capacidades de M&S e ADL 1) No novo Centro na Academia das Forças Armadas, para treino dos discentes da Academia; 2) Nos Institutos Superiores Militares, onde são treinados os aspirantes a oficial<sup>98</sup>; 3) Nas Escolas de Sargentos e 4) nas Regiões Militares, onde se localizam as forças operacionais e principais Quartéis Gerais” (Rakhmatullaev et al., 2003, p. 19-4).

O desenvolvimento e implementação do programa de M&S e ADL do Usbequistão será alcançado pelo desenvolvimento de capacidades de forma faseada. Assim, é possível planear, iniciar e desenvolver de forma incremental as infra-estruturas adequadas de acordo com as

---

<sup>96</sup> No original, *college*.

<sup>97</sup> Com um conceito idêntico ao Ensino a Distância, “o programa ADL da NATO/PfP pode contribuir para aumentar ainda mais a prontidão, proporcionando formação e treino de elevada qualidade, interoperável e partilhável, em qualquer lugar e a qualquer momento, melhorando a eficácia e eficiência militar. ADL pode passar a ser um pré-requisito para a frequência de cursos, assegurando assim que o nível adequado de treino foi alcançado pelos instruídos” (Andurain, 2004).

<sup>98</sup> No original, *initial-entry officers*.

prioridades definidas. Permite a expansão das capacidades à medida que o pessoal adquire experiência e os recursos ficam disponíveis. Foram implementadas 5 fases, que descrevemos em detalhe no apêndice B, apresentando aqui de forma esquemática, na figura IV.3.1, o programa previsto da iniciativa de M&S/ADL das Forças Armadas do Usbequistão, desenvolvido através de uma parceria entre o Usbequistão e os EUA.

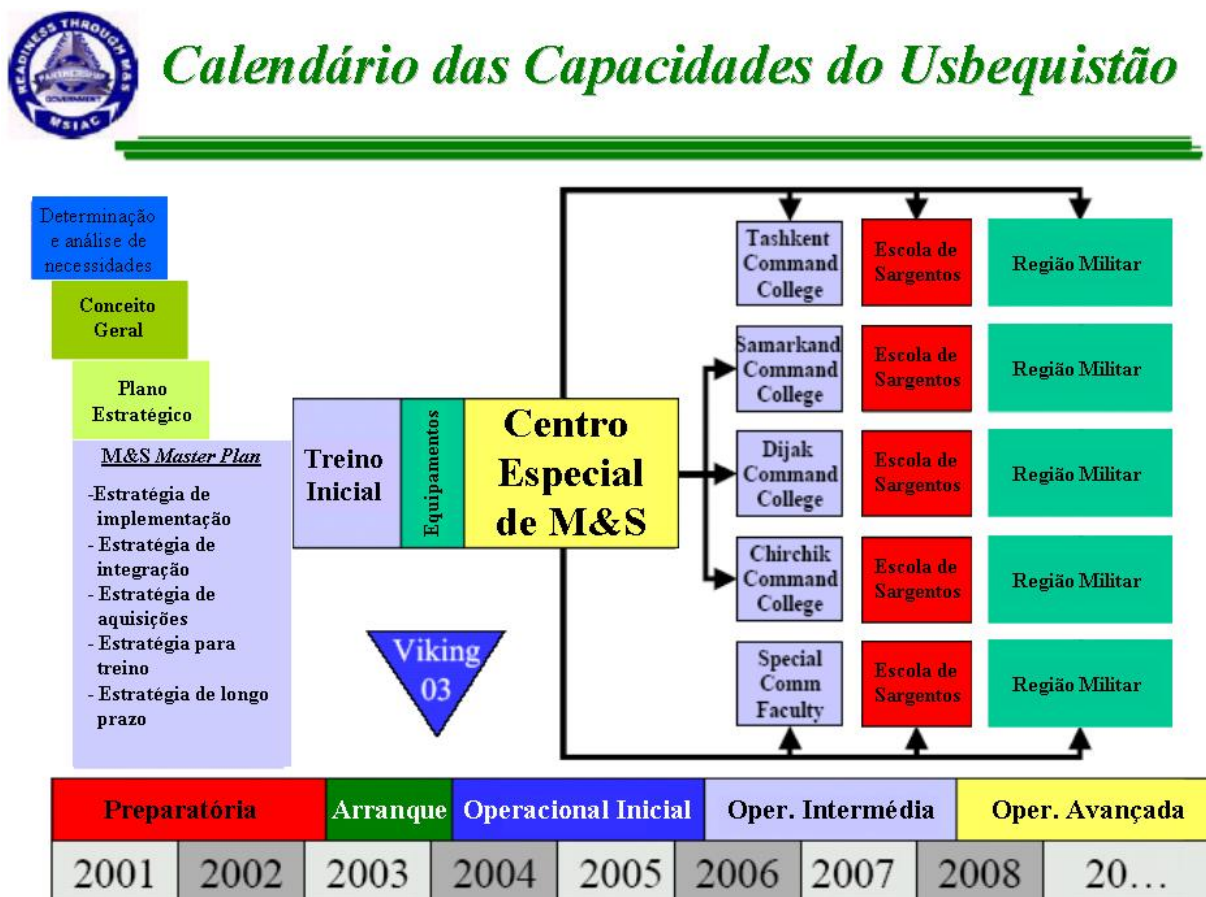


Figura IV.3.1 Capacidades de M&S no Usbequistão - Fita do tempo (adaptado) (Rakhmatullaev et al., 2003, p. 19-9)

## **V - A MODELAÇÃO E SIMULAÇÃO EM PORTUGAL**

A importância da Modelação e Simulação de Operações Militares no seio das Forças Armadas portuguesas tem tido uma evolução natural, acompanhando o desenvolvimento dos sistemas de armas e tecnologia. No entanto, esta evolução pode oscilar entre dois extremos, como o Tenente General Bispo (1997, p. 3) refere no artigo ‘Simulação’: “os que têm uma preocupação economicista da prontidão militar têm também por anseio substituir toda a instrução e treino pelo exercício da simulação da operação dos sistemas de armas e da caracterização do ambiente real; (...) os que têm uma noção precisa dos requisitos do treino militar estão preocupados com a eficácia, essencialmente”.

A análise aqui efectuada restringiu-se, pelos motivos inerentes à limitação do próprio estudo, quase exclusivamente às Forças Armadas e, devido ao tipo de simulação, fundamentalmente ao ramo Exército. Assim, começaremos por abordar, com o detalhe possível, o ramo Exército e, posteriormente, abordaremos a realidade dos restantes ramos.

### **V.1. Exército Português**

O Exército Português possui uma experiência em Modelação e Simulação que, em particular na simulação construtiva, vai muito para além da perspectiva do utilizador, integrando o universo reduzido dos produtores de soluções, nomeadamente de simuladores de nível 3. Uma equipa de investigação e desenvolvimento, própria, sediada na Escola Prática de Transmissões tem, com o seu trabalho, conferido um notável prestígio a Portugal, e em particular às Forças Armadas, desenvolvendo soluções inovadoras na áreas da M&S e do Comando e Controlo (C2). O seu último produto, o Sistema de Informação de Comando e Controlo do Exército é disso exemplo, cumprindo os requisitos de interoperabilidade, definidos nos mais importantes fora internacionais, como seja o *Multilateral Interoperability Program* (OTAN) e aliando características inovadoras para este tipo de soluções, como são a análise e representação gráfica do terreno em 3 dimensões (3D).

#### **V.1.1. Política de Simulação**

Possuidor de doutrina orientadora nesta matéria, materializada no Plano de Instrução do Exército, no seu Anexo E - Política de Simulação na Instrução do Exército (DI/EME, 1998), o Exército reconhece que, “face à grande complexidade e aos elevados custos de aquisição e utilização que caracterizam os sistemas de armas modernos e da necessidade de uma formação militar ‘segura’, tanto para o indivíduo como para o ambiente, a tendência actual e futura é um cada vez mais intensivo recurso à simulação” (DI/EME, 1998, p. 1), salientando ainda que “este



novo conjunto de ideias e de meios criou uma nova dimensão das técnicas de formação e qualificação dos recursos humanos, principalmente quando o tempo disponível e os recursos financeiros se apresentam como factores limitadores” (DI/EME, 1998, p. 1).

No quadro da Lei de Programação Militar (LPM) (actualmente em revisão), estão definidos dois objectivos no programa E11 – Instrução e treino, sub-programa 01 – Simulação, ambos relacionados com simuladores de nível 3. São estes: “dotar os Centros de Instrução Nacional/Escolas Práticas, a Academia Militar e as Brigadas do Sistema de Forças Nacional (SFN) com os simuladores de nível 3 necessários” e “VIGRESTE” (DPP/EME, 2003, p. 9). Na justificação apresentada, no que se refere ao objectivo VIGRESTE (DPP/EME, 2003, p. 10), salienta-se o projecto SIMOPMIL<sup>99</sup>, no IAEM, no qual o Exército pretendia a criação de um Centro de Simulação de Operações Militares, bem como prosseguir uma pretensão expressa do antecedente, de o alargar às Escolas Práticas e QG das Brigadas do SFN, ficando de se estudar a forma de o fazer, com recurso a um sistema fixo, ou com um sistema móvel. Os valores orçamentais previstos para materializar estes objectivos rondam os 100.000 Euros por ano.

No Plano de Médio e Longo Prazo do Exército 2005-2023<sup>100</sup> (2005), a simulação é apresentada como objectivo específico para os Sistemas de Informação e Comunicações (SIC), contemplando o desenvolvimento de um CAX<sup>101</sup> que permita o treino de Postos de Comando, assente na mesma plataforma e Arquitectura de Modelo de Informação do SICCE, bem como a integração do sistema substituto do VIGRESTE no SIC-E<sup>102</sup>, permitindo a realização de exercícios com intervenção da Estrutura Base do Exército, por forma a melhorar e tornar mais eficaz o treino e aprontamento de forças.

Com a actual revisão da LPM, serão ajustados os objectivos de acordo como o Plano de Médio e Longo Prazo do Exército, pelo que poderá haver alterações significativas, nomeadamente na transferência de alguns objectivos para a esfera de financiamento do Estado-Maior General das Forças Armadas. Esta informação foi obtida na Divisão de Planeamento e Programação do Estado-Maior do Exército (Fernandes, 2005) e posteriormente confirmada pelo Major-General Dario Carreira (2005a).

---

<sup>99</sup> Simulação de Operações Militares.

<sup>100</sup> A que tivemos acesso ainda na versão *draft*, em Agosto de 2005, e posteriormente confirmado na versão final, consultada no IAEM.

<sup>101</sup> Como já foi apresentado no Capítulo II, pretende-se aqui um simulador de nível 3, segundo a classificação definida na Política de Simulação do Exército.

<sup>102</sup> Sistema de Informação e Comunicações – Estratégico.

### V.1.2. Centro de Simulação de Operações Militares

O Centro de Simulação de Operações Militares foi criado em 2002, tendo estado na dependência do IAEM até Setembro de 2005, encontrando-se actualmente na dependência do Comando da Instrução e Doutrina do Exército<sup>103</sup> (CID). O CSOM tem por missão<sup>104</sup> “Coordenar e executar exercícios apoiados por computador (CAX), locais e distribuídos, em apoio dos programas de formação de Comandantes e elementos dos Estados-Maiores de escalão Batalhão e Brigada, apoiar os programas de treino assistido por computador dos Comandantes e elementos dos Estados-Maiores e desenvolver e apoiar o desenvolvimento de sistemas de simulação e de apoio à decisão” (Peixeiro, 2005, p. 1).

O CSOM possui infra-estruturas modernas, construídas especificamente para acolher o centro e dispõe das seguintes capacidades, distribuídas por dois pisos: 9 salas<sup>105</sup> para simulação, 1 sala de redes e 1 sala para UPS<sup>106</sup>. Do ponto de vista dos equipamentos, embora necessitando de actualização, como referimos quando analisámos os critérios de acreditação da OTAN, possui actualmente: 3 servidores, 3 estações de controlo<sup>107</sup> (arbitragem), 67 terminais gráficos, 42 terminais portáteis, 8 equipamentos de videoconferência e 1 central telefónica T-800<sup>108</sup>. Relativamente aos servidores, a questão já referida relativa aos princípios específicos para simuladores de nível 3, nomeadamente de se considerar um sistema móvel adicional, implicará a existência de pelo menos um servidor para este fim, bem como o equipamento necessário ao estabelecimento de uma rede local remota.

O sistema de simulação utilizado é o VIGRESTE, tendo também um *site* interno para apoio aos exercícios (apoio à decisão) e um sistema de correio electrónico.

---

<sup>103</sup> Também referido ao longo do presente trabalho, de forma abreviada, como Comando da Instrução.

<sup>104</sup> Restabelecida, carecendo de aprovação à data de elaboração deste trabalho, segundo informação obtida no CSOM.

<sup>105</sup> Todas com acesso à rede de dados e de voz (geridas por uma central)

<sup>106</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Uninterrupted Power Supply*.

<sup>107</sup> Com dupla placa gráfica.

<sup>108</sup> Com capacidade para 260 extensões, permitindo simular 32 redes rádio diferentes, em simultâneo.

Actividades realizadas no período 2004/2005 e previstas para 2005/2006 (Peixeiro, 2005)

2004/2005		2005/2006	
CAX de apoio Tema Tático (CPOS/CEM)	2	Apoio ao Exercício FELINO, em Cabo Verde	1
CAX de apoio ao Tema Final do CPC	1	CAX de apoio ao Tema Tático da AM	1
CAX de apoio ao Exercício ORION 05	1	CAX de treino operacional do QG/BMI	1
Exercício JOINT VISION 04 (JC Lisbon)	1		
Exercício ALLIED ACTION 05 (JC Lisbon)	1		
Workshop do Instituto de Defesa Nacional	1		

Relativamente às actividades realizadas, verifica-se a existência de margem para progressão, nomeadamente na disponibilidade para a realização de mais exercícios CAX, não cabendo ao CSOM a iniciativa sobre esta matéria. Em nosso entender, o CID e o Comando Operacional das Forças Terrestres (COFT) são as entidades em melhor posição para otimizar este recurso no futuro. A nossa análise considerou como referência (dados para planeamento obtidos junto do CSOM) 3 semanas por exercício e 44 semanas<sup>109</sup> disponíveis por ano (dados de planeamento). Assim, o CSOM teria capacidade (nas condições actuais<sup>110</sup>) para realizar cerca de 14/15 exercícios por ano.

Analisando agora as possibilidades de cada comando, verifica-se que, do ponto de vista teórico, o COFT poderá ser o que mais poderá contribuir para a optimização do CSOM. O Comando da Instrução, através dos cursos ministrados na AM, Escolas Práticas e IAEM, estará naturalmente limitado a cerca de 5 CAX por ano lectivo<sup>111</sup>. O COFT, poderá estabelecer um regime de treino<sup>112</sup> para as unidades operacionais, onde poderá atingir 10 CAX por ano<sup>113</sup>.

<sup>109</sup> Consideramos como não disponíveis os períodos correspondentes a: 4 semanas de Verão, 2 semanas do período de Natal e Ano novo, 1 semana na Páscoa e 1 semana extra/pontes.

<sup>110</sup> A necessidade de planeamento dos exercícios, onde se inclui a reconfiguração, quer de salas, quer principalmente da Base de Dados, não poderão ocorrer concorrentemente com a fase da condução dos exercícios, em face dos recursos disponíveis actualmente no CSOM.

<sup>111</sup> Este número surge considerando o histórico da actividade de exercícios CAX no IAEM, e CSOM. Considerou-se 1 CAX para o Curso de Promoção a Capitão (CPC), 2 CAX (Defensiva e Ofensiva) para Curso Promoção a Oficial Superior (CPOS) e Curso de Estado-Maior (CEM), 1 CPX NA5CRO para CEM Conjunto e 1 CAX dos Cursos da AM.

<sup>112</sup> Nos contactos efectuados junto do COFT, esta intenção foi referida pelo Chefe da Repartição de Comunicações e Sistemas de Informação (estudar, planear e coordenar as actividades de simulação fazem parte da missão da repartição) como estando a ser estudada, numa base anual para as brigadas, sendo o principal objectivo o nível *Task Force/Battle Group*. (Camelo, 2005)

Com os cálculos apresentados, que utilizámos unicamente para auxílio ao raciocínio, verificamos que, quando comparados com as actividades desenvolvidas pelo CSOM, permitem verificar a existência de uma margem para progredir, considerando os recursos disponíveis actualmente. O caminho para um Centro de Excelência passará também, em nossa opinião, pela rentabilização do investimento efectuado.

### **V.1.3. Perspectivas de futuro**

Um aspecto importante da actual situação da M&S no Exército, em nosso entender, prende-se com o facto de este estar a atravessar um momento privilegiado, possuindo elevados conhecimentos técnicos em duas áreas importantíssimas, C2 e M&S. Contudo, e em contraponto, “a dimensão da equipa de I&D do Exército, é manifestamente insuficiente para realizar todos as tarefas e desenvolvimentos necessários, quer no âmbito do SICCE quer do VIGRESTE”<sup>114</sup> (Carreira, 2004, p. 3), bem como o facto de, nas palavras de um dos autores do projecto, o Major-General Dario Carreira, “o sistema CAX VIGRESTE, pese embora o sucesso alcançado ao longo do seu tempo de vida (cerca de 15 anos), carece de renovação, não só ao nível doutrinário, conceptual e de arquitectura, mas também de incorporação de novas plataformas tecnológicas, por forma a poder interoperar com outros sistemas CAX e com o SICCE” (2004, p. 3).

A convergência entre os SIC e os sistemas de M&S é um dos temas mais actuais no seio da OTAN (Tolk, 2004). Se, do ponto de vista operacional, faz todo o sentido treinar utilizando os SIC reais<sup>115</sup>, do ponto de vista técnico “reforça-se e justifica-se a integração do VIGRESTE e do SICCE, por forma a garantir a reutilização de componentes entre os dois, expandindo assim a verdadeira interoperabilidade entre CAX e CCIS<sup>116</sup>, o que permitirá alargar o âmbito da simulação e treino” (Carreira, 2004, p. 2). Gostaríamos de referir que, em nosso entender, o termo ‘integração’ utilizado pelo Major-General Dario Carreira deverá ser encarado

---

<sup>113</sup> Este número surge de forma simples, mais como referência elucidativa, obtido recorrendo ao número de Brigadas do Sistema de Forças (3), considerando 2 CAX de nível Batalhão por cada Brigada mais 1 CAX de nível Brigada, temos 3 exercícios CAX por ano, por Brigada. Adicionámos a esse número, um exercício nacional.

<sup>114</sup> No entanto, é forçoso referir o facto de a equipa de desenvolvimento, ou grande parte, que desenvolveu o VIGRESTE, estar actualmente dedica ao SICCE e que, nas palavras do seu chefe, “desde há longos anos, deixou de trabalhar no Vigreste” (Melo, 2005), Será necessário encontrar soluções que impeçam a perda irreversível de conhecimento e experiência, numa área extremamente exigente e que, como temos visto ao longo do estudo, está em permanente, e acelerada, evolução.

<sup>115</sup> Nos contactos efectuados junto do Comando Operacional das Forças Terrestres (COFT), verificou-se que a ligação aos SIC tem sido uma das dificuldades sentidas na utilização do CSOM, bem como a incapacidade existente de efectuar exercícios com recurso a simulação distribuída que, como vimos anteriormente, é um dos objectivos do Exército para a simulação de nível 3.

<sup>116</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Command and Control Information Systems*.

fundamentalmente como ‘convergência’, como aliás temos vindo a apresentar ao longo do presente estudo. A utilização descontextualizada de ‘integração’ pode transmitir uma noção de interdependência que, segundo nos parece, não será de todo o objectivo, mas sim de complementaridade. Segundo esta perspectiva, o VIGRESTE poderia ser o sistema de simulação utilizado em determinado exercício combinado, onde os SIC utilizados podem ser diversos, consoante as forças participantes. Ou seja, o futuro VIGRESTE necessitará sempre de um SIC para funcionar, nomeadamente para lhe proporcionar o interface com o elemento humano<sup>117</sup>. Poderá ser qualquer sistema, desde que seja ‘MIP Compatível’.

Ainda relativamente à evolução do VIGRESTE e à indispensável necessidade de uma perspectiva conjunta, tivemos oportunidade de contactar o Instituto de Altos Estudos da Força Aérea (IAEFA), bem como elementos do Centro de Instrução de Tática Naval (CITAN), para obter informação relativa à utilização de simuladores de nível 3 nos respectivos ramos. Quando abordarmos as outras realidades para além do Exército, analisaremos em maior detalhe a informação obtida, mas será interessante colocar aqui o facto de a (FAP), através do IAEFA, estar em vias de conseguir uma parceria com a Força Aérea da Argentina para utilização do sistema argentino, com a possibilidade de acesso ao código fonte<sup>118</sup> da aplicação de simulação.

No que diz respeito à estrutura de apoio à M&S no Exército, gostaríamos de salientar o elevado número de entidades envolvidas<sup>119</sup>, bem como o elevado número de tarefas a desempenhar na área da M&S construtiva. Durante os contactos efectuados junto do EME, tivemos oportunidade de verificar as dificuldades de coordenação entre todas as entidades envolvidas na M&S, nomeadamente pela complexidade das matérias e falta de pessoal<sup>120</sup>.

Uma área importante para a M&S, e que sofreu alteração em Março deste ano (2005), prende-se com a coordenação dos projectos de Investigação e Desenvolvimento (I&D) no

---

<sup>117</sup> De uma forma muito simplista, no caso nacional, prevê-se que o SICCE e o ‘novo VIGRESTE’ partilhem a mesma Base de Dados, o mesmo ambiente gráfico da aplicação (interface com o elemento humano), e elementos de *software* (objectos) que, uma vez criados, servem para ambas as aplicações. Independente, para cada uma, o núcleo (core) da aplicação, onde residem as ‘regras de negócio’ (*business rules*) de cada sistema, Comando e Controlo e M&S. Estes núcleos têm processos de desenvolvimento independentes, onde, no caso da M&S, haverá a preocupação adicional de garantir compatibilidade HLA, para interoperabilidade com outros sistemas de M&S.

<sup>118</sup> Esta questão ainda está em aberto, estando prevista uma deslocação à Argentina no mês de Outubro para ultimar pormenores.

<sup>119</sup> Apresenta-se no Apêndice C um quadro com a representação, em forma de quadro, da atribuição de tarefas, definida na Política de Simulação na Instrução do Exército.

<sup>120</sup> A título de exemplo, na Divisão de Comunicações e Sistemas de Informação (DCSI), nomeadamente quando se abordou o levantamento de requisitos para uma futura evolução do VIGRESTE, bem como o papel desta divisão nos processos relativos à M&S (como se pode verificar no apêndice C, a DCSI não existia na estrutura do EME na data do Plano de Simulação, pelo que não tem tarefas atribuídas nesse documento), observámos essa dificuldade, que veio a ser observada novamente quando questionámos a DPP, e posteriormente no contacto com elementos da Divisão de Operações, relativamente à transferência do CSOM para o Comando da Instrução, acabando por “não haver uma resposta oficial” (Marques, 2005).

Exército. Competência anterior da DPP, a I&D no Exército passou a ser coordenada pelo Centro de Investigação da Academia Militar (CINAMIL)<sup>121</sup>, tendo para isso sido criada uma Comissão de Avaliação e Acompanhamento no EME, da qual faz parte o Chefe da DPP. Nos contactos estabelecidos junto do CINAMIL, foi possível verificar a total abertura para propostas de projectos de investigação na área da M&S, havendo protocolos estabelecidos com universidades que permitem, em caso de necessidade, obter especialistas em áreas de conhecimento que a Academia Militar não possuía (Ribeiro, 2005). Esta alteração vem no sentido de melhorar a capacidade de coordenação, neste caso de I&D.

Do ponto de vista da M&S, à semelhança do acontece noutros países aliados, como a Alemanha (GESimCO<sup>122</sup>), a existência de um gabinete coordenador para esta área poderá permitir ultrapassar as naturais dificuldades de coordenação de todas as acções a efectuar.

Considerando que se terão de estabelecer relações com outras entidades na estrutura das Forças Armadas<sup>123</sup>, haverá vantagem em identificar claramente para o exterior uma entidade primariamente responsável (EPR) pela M&S, vantagem essa que, como observámos anteriormente, se reflectirá na organização interna do Exército, permitindo ultrapassar algumas das actuais dificuldades de coordenação. No apêndice D, a título de exemplo, apresenta-se a atribuição de tarefas de gestão de M&S no Exército dos EUA. Tendo consciência da diferença de realidades, serve este exemplo para reflectir sobre a forma como essa distribuição se processa. Pode verificar-se que, exceptuando a definição da visão, o traçar da estratégia, a aprovação de requisitos e a formação, o *Army Model and Simulation Office* (AMSO) constitui-se como EPR para todas as outras tarefas na área da M&S.

No Exército, existe o reconhecimento da importância da M&S nas actuais Forças Armadas e, ao mais alto nível, considerando ser “muito importante iniciar o caminho no sentido de definir e concretizar uma política de simulação no Exército.”<sup>124</sup> (Andrade, 2004). Pelos contactos estabelecidos para a realização deste estudo, constatámos que, nos outros ramos também se verifica esse reconhecimento da importância da M&S. No entanto esta deveria ser “devidamente

---

<sup>121</sup> Com excepção para os projectos de Transmissões (anteriores a Março) e do Instituto Geográfico de Exército. (Ribeiro, 2005).

<sup>122</sup> Já tendo um gabinete por cada ramo, sentiu necessidade de criar um gabinete coordenador adicional ao nível da Defesa (Wimmel et al., 2003)

<sup>123</sup> Questão colocada durante a conferência sobre Sistemas de Informação e Comunicações apresentada ao Curso de Estado-Maior Conjunto (CEMC 05), proferida pelo Major General Dario Carreira (DST).

<sup>124</sup> General CEME Valença Pinto, despacho exarado no relatório de missão relativo à reunião do *Training and Simulation Working Group* (13-18 Set. 2004).

enquadrada a montante do EMGFA, isto é, no Ministério da Defesa” (Carreira, 1999, p. 7), o que infelizmente ainda não se verifica<sup>125</sup>, passados seis anos.

## **V.2. Outras realidades**

A M&S actual da Marinha e Força Aérea não passa pela simulação construtiva. No entanto, segundo conseguimos apurar junto do Estado-Maior da Armada (EMA) e IAEFA, o futuro próximo pode trazer alteração a esta realidade.

### **V.2.1. Marinha Portuguesa**

A Marinha utiliza, no CITAN, dois simuladores:

- *Command Team Trainer* (CTT), com uma réplica do Centro de Operações das fragatas da classe Vasco da Gama;
- *Action Speed Tactical Trainer* (ASTT), que é constituído por 12 ‘cubículos’, podendo simular uma unidade naval, ou aérea, de qualquer tipo, em cada um.

Embora o ASTT permita alguma parametrização, como a constituição de uma plataforma para comando da força naval, ambos os sistemas estão vocacionados para o treino ao nível da decisão táctica.

Segundo apuramos, está prevista a actualização do ASTT, permitindo esta nova versão o treino do comando de uma força naval, ao nível do planeamento de EM. Esta evolução poderá permitir uma eventual ligação com a futura versão do VIGRESTE ou, como veremos a seguir, com um simulador para a componente aérea, para o treino de operações conjuntas. Um aspecto importante, senão fundamental, prende-se com a necessidade de prever, na definição dos requisitos para a actualização, essa eventualidade. Neste sentido, o papel do EMGFA, ou Ministério da Defesa, assume natural importância, apesar de, em nosso entender, as entidades primariamente responsáveis pela M&S de cada ramo, terem também a responsabilidade de promover a interoperabilidade entre os sistemas dos diversos ramos.

### **V.2.2. Força Aérea Portuguesa**

A Força Aérea Portuguesa (FAP) está a ultimar um acordo com a Força Aérea da Argentina<sup>126</sup>, com o objectivo de dotar a FAP com um simulador de nível 3. Este simulador, o ‘*Juego de Guerra Aérea*’, segundo informação disponibilizada na página oficial da Escola

---

<sup>125</sup> Mesmo ao nível do EMGFA, como se pode verificar pelas iniciativas independentes da FAP e do Exército, abordadas neste trabalho, a sua intervenção, para além de solicitada por iniciativa do Exército, insere-se no âmbito dos processos administrativos relacionados com o financiamento de projectos.

<sup>126</sup> Informação recolhida no IAEFA, quem tem liderado este processo.

Superior de Guerra Aérea (ESGA) da Força Aérea da Argentina (FAAr) (FAAr/ESGA, 2005) na Internet, é o resultado de um trabalho iniciado nos anos 70. Nessa altura, a ESGA terá iniciado os estudos para encontrar uma ferramenta matemática que lidasse com o jogo das probabilidades das Operações Aéreas, num confronto entre duas partes. Em meados da década de 80, conseguiram criar um modelo restrito que respondia às principais variáveis das Operações Aéreas. Na década de noventa, com o advento tecnológico e a evolução das redes informáticas, o modelo passou a lidar com duas partes opositoras, permitindo igualmente a simulação em tempo real. Actualmente, o jogo de guerra permite simular todas as operações aéreas que competem à FAAr.

Esta solução, a concretizar-se, vai permitir à FAP encurtar o ‘atraso’, em relação ao Exército, em termos de simuladores de nível 3. Se, tradicionalmente, se associa a Força Aérea com a simulação virtual, através dos simuladores de sistemas de armas, como é exemplo o do caça F-16, esta visão parece estar a evoluir para entrar noutro domínio, pela eminente possibilidade de vir a ‘adquirir’ tecnologia, na forma do código fonte da aplicação de simulação. Constituirá, como já referimos anteriormente, uma oportunidade muito interessante para as Forças Armadas desenvolverem um esforço de interoperabilidade, no imediato, entre os simuladores do Exército e da Força Aérea, mais tarde entre ambos e uma nova solução para a Marinha.

Embora a informação neste momento ainda seja escassa, levanta preocupações mas também apresenta oportunidades. Entre as preocupações salienta-se o facto de esta iniciativa não estar integrada numa acção coordenada dos três ramos, ou mesmo MDN e o facto de a Argentina não ser um país OTAN, levantando dúvidas sobre doutrina de referência utilizada<sup>127</sup>, ou mesmo padrões adoptados, no seu sistema de simulação. Quanto às oportunidades, sobressai o facto de acontecer numa altura em que o Exército planeia a evolução do seu simulador, o que permite integrar de raiz requisitos da FAP para interligar o sistema argentino, sendo igualmente possível o apoio na introdução de eventuais alterações a esse sistema (caso se tenha acesso ao código fonte, como se espera).

---

<sup>127</sup> Esta questão foi abordada nos contactos com o IAEFA que, com a informação disponível em Agosto, teriam recebido a indicação da FAAr de que o seu sistema era ‘full-compliant’ com a doutrina OTAN (Figueiredo, 2005).



## **VI - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

Como corolário do estudo que nos propusemos efectuar, tendo em vista determinar que condições devem ser criadas para o levantamento em Portugal de um Centro de Excelência, a ser acreditado pelo Comando para a Transformação da OTAN, com vista ao treino de Postos de Comando dos escalões Batalhão, Brigada e Divisão, apresentamos neste Capítulo uma síntese do trabalho realizado, em função das hipóteses levantadas, salientando os resultados que mais concorreram para alcançar os objectivos propostos, apresentando por fim algumas recomendações e sugestões.

### **VI.1. Síntese conclusiva**

No intuito de procurar identificar as condições necessárias para o levantamento de um Centro de Excelência, a ser acreditado pelo ACT, questão central orientadora deste trabalho, pesquisámos e analisámos a doutrina OTAN referente a esta matéria, bem como um conjunto de correspondência electrónica, trocada com elementos pertencentes ao ACT.

Como ficou expresso no início do presente estudo, a OTAN definiu CoE como uma entidade patrocinada de forma nacional, ou multinacional, que fornece conhecimento e experiência reconhecida em benefício da Aliança, em especial no apoio à transformação. Esta entidade deverá reger-se por princípios orientadores, onde se salienta a abertura a todas as nações da Aliança no envolvimento em actividades do CoE, não devendo este duplicar recursos existentes, nem competir com capacidades actuais da OTAN. Relativamente aos custos da infra-estrutura, operação e manutenção do CoE, estes são suportados pelos seus patrocinadores numa base nacional ou multinacional, aplicando-se o conceito '*free of charge to NATO*', devendo, no entanto, submeter-se aos procedimentos, doutrinas e padrões da OTAN.

Verificámos que o SACT, tendo a responsabilidade geral pela coordenação e emprego dos CoE na OTAN, é também o responsável pela sua acreditação e pela preparação dos candidatos para a aprovação posterior pelo MC. Para tal, vimos que um CoE terá de ser avaliado de acordo com um conjunto de critérios, cujo desenvolvimento cabe ao SACT, em função da missão e âmbito dos serviços e apoio prestado pelo CoE. Neste sentido, identificámos que assume primordial importância a definição do conceito de apoio, a ser apresentado pelos líderes nacionais, na apresentação formal do oferecimento de um CoE à OTAN.

Ao nível dos critérios gerais para acreditação de um CoE, verificámos no Capítulo III a distinção entre aqueles que são obrigatórios e os que são altamente desejáveis. No universo dos

critérios obrigatórios, salientámos alguns, devido às implicações que têm no actual Centro de Simulação de Operações Militares.

Assim, a necessidade de fornecer capacidades para apoio à transformação, em modo exclusivo na OTAN, de âmbito conjunto e combinado, reforça o princípio referente à não duplicação. Como vimos, haverá necessidade de estudar, ao mais alto nível nacional e OTAN, se as capacidades do CSOM - que, como vimos, também existem no JWC embora este não seja um CoE - podem ferir este princípio, podendo desta forma impedir o cumprimento deste critério. Será necessário estudar também, por estar intimamente ligado com o conceito de apoio, o estabelecimento, ou não, de uma parceria com a indústria, ou com uma nação aliada, para a constituição deste CoE. Esta questão assume particular importância, nomeadamente face aos aspectos relacionados com os custos de manutenção, onde, não havendo possibilidade de obter o ressarcimento dos serviços prestados à OTAN, o CoE terá que ser auto-suficiente, procurando outras formas de financiamento para a sua actividade.

Relativamente à manutenção de peritos (SME) qualificados e à definição do inglês como língua oficial para serviços e apoio prestado à OTAN, deverá equacionar-se a possibilidade de abertura de cargos civis no CSOM, sendo assim importante o levantamento das descrições funcionais dos cargos, onde deverão constar a aptidão e o nível de proficiência desejável na língua inglesa. O CSOM tem problemas ao nível da segurança de material classificado, nomeadamente na capacidade para acolher a rede classificada da OTAN, pelo que será necessário actualizar a infra-estrutura, física e lógica, para que se possa vir a cumprir este critério.

Na análise aos critérios altamente desejáveis, verificamos algumas lacunas, nomeadamente nas capacidades da aplicação de simulação VIGRESTE, actualmente em utilização no CSOM e que se enquadra no que hoje se denominam, em Modelação e Simulação, as aplicações de simulação 'do tempo da Guerra Fria'. Apresentando uma natural desactualização, inerente à idade do projecto, deverá ser procurada ou desenvolvida a capacidade de M&S para todo o espectro de operações militares, nomeadamente para NA5CRO, incluindo nesta a capacidade conjunta. A evolução do VIGRESTE, implicará também uma actualização ao nível das capacidades de CIS do CSOM, sendo que esta será sempre necessária, nomeadamente ao nível de servidores de rede, caso se aumente a frequência de utilização do CSOM para a execução de CAX.

O processo de acreditação inclui, após a definição do pacote de requisitos para acreditação, desenvolvido pelo SACT, a condução de uma auto-avaliação pelo CoE, cujos resultados servirão de base para a condução da avaliação, a cargo da equipa de avaliação do SACT.

Consideramos que a análise efectuada permite validar a hipótese levantada, segundo a qual a OTAN tem definido o conceito de Centro de Excelência, os seus objectivos, princípios de funcionamento e os critérios que este deve cumprir.

Por forma a identificar o Estado da Arte da M&S de operações militares, pesquisámos e analisámos um universo alargado de bibliografia, com principal incidência na doutrina OTAN e dos EUA, bem como um conjunto alargado de *papers* referentes a M&S.

Apresentámos neste estudo um vasto leque de conceitos relacionados com M&S, organizando-os entre básicos e avançados. A intenção de o fazer desta forma tem por base a verificação de que, no Exército e fora da comunidade de I&D em M&S, poucas referências existirem sobre simulação, em particular a construtiva. Este tipo de simulação, que se caracteriza pelo estímulo do elemento humano, através de *inputs* para a simulação, e no qual pessoas simuladas operam sistemas simulados, não sendo envolvido o elemento humano na determinação do resultado. Como vimos também, a classificação utilizada em Portugal, para estes sistemas, tem por base o tipo de instrução que permitem, enquadrando-se a simulação construtiva e este estudo, nos simuladores de nível 3, que permitem instrução e treino de Estados-Maiores.

Constituindo o presente trabalho um estudo com vista ao levantamento de um CoE, na área da M&S, seria obrigatório abordar conceitos mais avançados, pois se pretende alcançar a excelência. É nesse sentido que se apresentam esses conceitos, tanto mais que são necessários para ajudar a compreender a dimensão da tarefa, que importa iniciar, de desenvolvimento da nova versão da aplicação de simulação do Exército Português, o VIGRESTE. Reconhecendo que a limitação de tempo e espaço, restringiu a abordagem que fizemos às áreas da Verificação, Validação e Acreditação, entendemos mesmo assim apresentá-la, por se ter verificado a importância do seu papel, na obtenção da referida excelência em M&S. Assim, sugerimos que esta metodologia seja analisada em estudos futuros, em profundidade, com vista à sua aplicação em projectos de I&D no Exército.

O Estado da Arte da M&S, atendendo à delimitação considerada para este estudo, passa pela racionalização de recursos, a procura da interoperabilidade e pela aplicação da mais avançada tecnologia de forma cooperativa. A visão da OTAN para a M&S refere como objectivo a obtenção da capacidade de treinar o pessoal da OTAN em contexto de trabalho. Os EUA vão um pouco mais além, procurando obter esta capacidade por forma a permitir às suas forças, treinar e operar, com sistemas de simulação, mesmo nos locais em que a força esteja projectada. Associada a esta capacidade, está a possibilidade dos modelos e simulações mais modernos poderem integrar uma mistura de simulações em computador, sistemas de combate real e sistemas de simuladores militares (simulação virtual, através da simulação de plataformas, como

o carro de combate (CC) ou avião), podendo estar localizados em áreas geográficas distintas. Assim, a M&S na OTAN deverá assegurar a interoperabilidade em M&S, para todo o espectro das operações militares, garantir a interligação com os CIS (vertida no sub-objectivo de M&S para promover a convergência entre CIS, M&S e ADL) e proporcionar padrões que permitam uma troca de dados entre os sistemas reais, virtuais e as simulações construtivas. Nesta matéria, assumem particular importância os padrões de interoperabilidade, nomeadamente o HLA, no que se refere à M&S e aos trabalhos do MIP no âmbito do Comando e Controlo, nomeadamente na base de dados que lhe dá suporte.

A participação em federações de simulação é uma actividade em que muitas nações têm vindo a cooperar, como é exemplo o projecto NATO *Distributed Multinational Defence Simulation* e, mais recentemente, a iniciativa *Joint NATO Simulation Mission and Rehearsal Training*, que poderá vir a ser alvo de um futuro *Capability Package* no âmbito da OTAN, merecendo uma atenção e um acompanhamento que, como verificamos no pouco tempo que tivemos para investigar, Portugal poderá não ter encetado a tempo. Esta actividade enquadra-se no objectivo referente ao desenvolvimento de simulações e federações, no qual se prevê a criação de uma *Technical Virtual Network*, incentivando a OTAN as nações para que adiram a esta rede com os seus centros de simulação nacionais.

Para a análise do Estado da Arte da M&S de operações militares, tal como noutras capacidade militares, fomos procurar informação aos EUA, em especial na sua capacidade de implementação. Estando o Exército dos EUA num processo de transição dos sistemas actuais para um ambiente colaborativo, as prioridades da M&S acompanham essa tendência, sendo a compatibilidade HLA um requisito indispensável para qualquer solução de M&S actual. Ao nível da simulação construtiva, verificamos a existência de um plano de migração, já em fase de conclusão, das aplicações de simulação ‘do tempo da Guerra Fria’ para aplicações que consigam reflectir o combate contemporâneo de forma mais realista. É neste cenário que surgem as duas aplicações que constituirão a base da simulação construtiva do Exército do EUA, o WARSIM (*Warfighters' Simulation*), para simular forças desde o escalão Divisão até ao nível de Teatro de Operações e o OneSAF (*Semi-Automated Forces*), para os escalões Brigada e inferior, devendo este ser distribuído a todos os Batalhões do Exército dos EUA. Esta evolução, ao nível das aplicações de simulação, representa um avanço significativo, nomeadamente ao nível da ‘inteligência’ embebida nos modelos.

Ao longo da pesquisa que efectuámos, verificámos algumas dificuldades na coordenação das tarefas relacionadas com a M&S nas Forças Armadas e também no Exército, pelo que procurámos identificar a estrutura de suporte da M&S no Exército dos EUA e também da

Alemanha. Conscientes da diferença de realidades, verificámos a importância da existência de um Gabinete de Modelação e Simulação, que nos EUA é a entidade primariamente responsável pelas tarefas relacionadas com a gestão da M&S, excepção feita para a definição da visão, o traçar da estratégia, a aprovação de requisitos e a formação.

Em nosso entender, consideramos validada a hipótese relativa ao desenvolvimento tecnológico alcançado na área das Tecnologias de Informação e à necessidade de actuação de forças militares em ambiente conjunto, proporcionarem novos desafios à Modelação e Simulação.

A análise efectuada à M&S em Portugal centrou-se nas Forças Armadas e, devido ao tipo de simulação, no ramo Exército. Assim, tendo como objectivo identificar a estrutura de suporte à M&S nas Forças Armadas Portuguesas, procurámos reunir o maior número de documentos para apoio da nossa análise. A informação recolhida apenas permitiu analisar o ramo Exército, possuidor de doutrina própria, materializada na Política de Simulação na Instrução do Exército (Anexo E ao Plano de Instrução do Exército), limitando o objectivo inicial de identificar a estrutura de suporte à M&S nas Forças Armadas Portuguesas

Da análise da Política de Simulação do Exército podemos retirar que o Exército reconhece a tendência actual, e futura, de se recorrer cada vez mais à simulação, tendo sido inscrito na Lei de Programação Militar os objectivos aí definidos, no Programa E11 – Instrução e treino, o sub-programa 01 - Simulação. Para a simulação de nível 3, estão definidos dois objectivos na actual LPM (actualmente em revisão), o de dotar os Centros de Instrução Nacional/Escolas Práticas, Academia Militar e Brigadas do SFN com simuladores de nível 3 e o sistema de simulação VIGRESTE. O Plano de Médio e Longo Prazo, recentemente aprovado, altera estes objectivos, concentrando-se na substituição do sistema VIGRESTE, com uma aplicação de simulação assente na mesma plataforma e arquitectura do modelo de informação do SICCE e na integração dessa aplicação no SIC-E. A revisão em curso da LPM deverá contemplar esta nova orientação.

Convém clarificar um pouco estes objectivos para, em nosso entender, não criar ideias erradas a quem esteja por fora destas matérias, nomeadamente na utilização da expressão ‘na mesma plataforma e arquitectura’ e de termos como ‘integração’, indo também de encontro ao objectivo de contribuir para a integração do SICCE nos exercícios assistidos por computador. O SICCE garante interoperabilidade com outros sistemas de C2, nomeadamente através do modelo de base de dados C2IEDM, que consiste actualmente na base do MIP. O novo VIGRESTE utilizará esta mesma estrutura de base de dados e utilizará o interface gráfico do SICCE. Como se trata de áreas de conhecimento distintas, com linhas de evolução e regras de negócio diversas, terão um núcleo de *software* distinto, podendo existir partilha de alguns componentes durante o desenvolvimento do *software*.

Neste sentido, consideramos que as Forças Armadas portuguesas, por mão do Exército, têm uma excelente oportunidade para pensar a evolução do sistema VIGRESTE, acrescentando-lhe as características de interoperabilidade necessárias à ligação com o SICCE, mas também com adopção de padrões de M&S, como o HLA, permitindo a ligação com outros sistemas de simulação, específicos de outros ramos ou nações, permitindo que, num exercício combinado sem recurso a uma federação de simulações, onde o novo VIGRESTE seja o sistema de simulação utilizado, as forças de outras nações possam participar com os seus CIS próprios, bastando-lhes ser ‘MIP Compatível’. Em termos nacionais, será correcto pensar que o novo VIGRESTE necessitará do SICCE para funcionar, pelo menos a componente correspondente à interface gráfica.

Ao longo do presente trabalho também analisámos, de forma muito simples, as potencialidades do CSOM e uma eventual optimização da sua utilização, verificando que o COFT poderá ter maior capacidade para aumentar o número de exercícios a efectuar no Centro, quando comparado com o Comando da Instrução. O COFT admitiu ter em estudo o aumento da frequência de utilização do CSOM, de forma calendarizada e por Brigada, mas não atingia os valores apresentados nesta análise, nomeadamente quando se considerou um treino por ano para 6 Batalhões. Consideramos por isso validada a hipótese levantada de que as Forças Armadas e o Exército em particular, podem retirar mais dividendos das capacidades existentes no CSOM, apesar de, como referimos anteriormente, os números apresentados no estudo serem um mero indicador de planeamento. É nossa opinião que se deve estudar a viabilidade de um programa de treino operacional para Postos de Comando, numa base calendarizada, ao nível Batalhão, em articulação com o calendário de treino anual de Brigada, em estudo pelo COFT.

Com intenção de identificar a forma de envolvimento da Indústria Nacional e da Universidade, nomeadamente a Academia Militar, no desenvolvimento de sistemas de simulação, contactámos o CINAMIL, onde pudemos verificar a alteração relativa à coordenação dos projectos de I&D no Exército. Em Março (2005), a responsabilidade por esta área foi transferida da DPP para o CINAMIL. Foi igualmente possível verificar a total abertura deste para a criação de projectos na área da M&S, sendo necessário solicitar à equipa de I&D da Escola Prática de Transmissões e ao CSOM que elaborem propostas de projectos para investigação, por forma a desbravar caminho, tendo em vista a futura implementação do novo VIGRESTE.

Relativamente à realidade dos outros ramos, verificámos que a actual M&S da Marinha e Força Aérea não passa pela simulação construtiva. No entanto, esta situação pode alterar-se rapidamente, podendo a Marinha adquirir essa capacidade com a actualização do seu simulador *Action Speed Tactical Trainer*, que permitirá treinar o comando de uma força naval, ao nível do

planeamento de EM. A FAP está a ultimar um acordo com a Força Aérea da Argentina, que permitirá encurtar o ‘atraso’, em relação ao Exército, em termos de simuladores de nível 3, podendo mesmo vir a ‘adquirir’ tecnologia, na forma do código fonte da aplicação de simulação. Esta realidade criará uma oportunidade para as Forças Armadas Portuguesas, apesar de ter sido alcançada de forma não coordenada, permitindo, no momento em que o Exército planeia a evolução do VIGRESTE, integrar requisitos para interligação com o sistema argentino, podendo também apoiar a FAP na execução de eventuais alterações ao sistema. Se aliarmos a esta possibilidade, a necessidade de obter uma capacidade conjunta para o CSOM, é possível pensar no estabelecimento de um plano conjunto de I&D com a FAP, para a colocação de elementos seus no CSOM. Esta constatação, apesar de tudo, vem confirmar que o sistema VIGRESTE, embora desactualizado, é ainda o principal sistema de Modelação e Simulação para o treino de Postos de Comando das Forças Armadas.

A terminar a identificação de possíveis caminhos para o desenvolvimento do VIGRESTE, gostaríamos de alertar para a necessidade de levantamento de requisitos operacionais do mesmo. Na eventualidade de as Forças Armadas virem a optar por um parceiro da indústria para o desenvolvimento do SICCE e VIGRESTE, será forçoso possuir essa informação, sob pena de não se conseguir definir convenientemente um plano de VV&A, como garantia da qualidade do produto final. Neste sentido, cremos ser igualmente relevante a adopção de medidas que permitam o desempenho das tarefas de coordenação e orientação da M&S no Exército, de forma mais centralizada.

Consideramos que este estudo permitiu confirmar a importância que representa, para as Forças Armadas, possuir capacidades na área da M&S de operações militares, embora se tenha verificado que esta se encontra individualizada nos ramos. O Exército encontra-se em situação privilegiada, não só por incluir nos seus quadros uma excelente equipa, que tem feito escola na área do desenvolvimento de *software*, e possuir uma infra-estrutura como o CSOM em operação, mas também pela capacidade da sua chefia em reconhecer a importância da simulação e ter recentemente dado indicações no sentido de definir e concretizar uma política de simulação. Constitui assim uma mais valia para futuros desenvolvimentos nesta área da M&S.

## **VI.2. Recomendações**

Tendo sempre em conta o objectivo deste trabalho - identificar os passos que podem conduzir à acreditação como CoE - importa materializar a linha de operações estabelecida pela OTAN para a sua efectivação. Assim, como ressalta da análise efectuada, o passo fundamental para que se dê início ao processo é, precisamente, a concepção da forma como, nomeadamente o CSOM, prestará o apoio àquela organização. Reconhecendo as limitações do presente estudo, porventura motivada por limitação de bibliografia consultada, gostaríamos no entanto de apresentar as seguintes recomendações:

- Elaborar um estudo no sentido de fornecer contributos para suporte à definição do Conceito de Apoio do CSOM à OTAN, como CoE acreditado pelo SACT;
- Com vista ao emprego de medidas de protecção adequadas à salvaguarda de material classificado, dotar o CSOM dessa capacidade, nomeadamente para lhe permitir o acesso à rede classificada OTAN;
- Conceber um plano de Verificação, Validação e Acreditação, no sentido da sua aplicação prática na actualização da aplicação de simulação VIGRESTE, por forma a permitir um conveniente acompanhamento do projecto, não só na sua componente técnica, mas também em função dos requisitos operacionais;
- Definir os requisitos operacionais para um sistema de simulação, no sentido da sua aplicação prática na actualização da aplicação de simulação VIGRESTE;
- Estudar a viabilidade de um programa de treino operacional para Postos de Comando, ao nível Batalhão, em articulação com o calendário de treino de Postos de Comando anual de Brigada;
- Constituição de um Gabinete Coordenador da Modelação e Simulação no Exército (GCMSE), no Estado-Maior do Exército, integrado na Repartição de Normalização da recém criada Divisão de Planeamento de Forças<sup>128</sup>. Este gabinete recorrerá a grupos de trabalho, com recurso a especialistas (SME) oriundos da estrutura de comandos do Exército para, no âmbito da gestão das actividades de M&S, a execução das tarefas que lhe forem confiadas<sup>129</sup>.

---

<sup>128</sup> Idealmente seria constituído por dois oficiais, na dependência directa do General Vice-CEME. Face à Transformação do Exército e correspondente racionalização de recursos, a solução de integrar a Repartição de Normalização, mantendo no entanto o nome proposto, permitirá a necessária identificação interna e externa, permitindo uma eventual evolução para a referida situação ideal, função do desenvolvimento alcançado nesta área.

<sup>129</sup> Algumas dessas tarefas passariam por: a) Coordenação de actividades na área da M&S (I&D, Grupos de Trabalho, Reuniões, etc...); b) Análise e integração de requisitos para sistemas de M&S; c) Avaliação das



- Estabelecimento de um plano conjunto de I&D com a FAP e Marinha, prevendo a colocação de elementos seus no CSOM;
- Acompanhamento do *NATO SMART Prototype Project* para identificar possíveis implicações no objectivo de levantar um CoE na área da M&S construtiva em Portugal.

Por fim, consideramos ter apresentado, ao longo deste estudo, contributos para o levantamento de um Centro de Excelência no âmbito da Simulação de Operações Militares, com vista ao treino de Postos de Comando dos escalões Batalhão, Brigada e Divisão. Pensamos, de igual forma, ter contribuído para aumentar o conhecimento na área da Acreditação de CoE, e ter fornecido contributos para que o CoE CSOM possa vir a ser acreditado pelo SACT, se assim for entendido como mais vantajoso para Portugal.

## BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES

### Referências Bibliográficas

- Documentos Impressos

BISPO, Tenente General António de Jesus. (1997) – Simulação. Revista Mais Alto. Lisboa: EMFA. Out./Nov. (1997), p. 3-7.

DI/EME (1998) – Política de Simulação na Instrução do Exército. In Plano de Instrução Militar. Lisboa: EME. Anexo E (1998).

DPP/EME (2005) – Plano de Médio e Longo Prazo do Exército 2005-2023. Lisboa: EME (2005). [Consultado em 11 Out. 2005]. [Confidencial] Draft consultado em 12 Ago. 2005. Acessível no IAEM, Lisboa.

LAROUSSE (1999) - Nova Enciclopédia Larousse, Vol XVIII, ed. 3899.

MORAIS, Paulo (1997) – Dicionário de Inglês-Português. Porto: Porto-Editora (1997)

PECK, Michael (2005) – Battlefield Simulation - Constructive Future. Training & Simulation Journal. EUA: Army Times Publishing Co. Vol. 6, nº 3. (2005), p. 42-44.

- Documentos Não Publicados

ANDRADE, Tenente Coronel António N. R. C. Marques (2004) – Relatório de Missão: OTAN/ASG/Training Simulation Working Group 2/04. 2004. 11 folhas. Bucareste (13 a 18 Set. 2004). Acessível na DPP/EME, Lisboa e no CID, Amadora, Portugal.

CARREIRA, Major-General Dario F. de Moraes. (2004) – Request for Proposal (RfP) – Evolução e sustentação do SICCE e VIGRESTE. 2004. 8 folhas. Documento de trabalho, facultado ao autor durante a entrevista exploratória. Acessível no CSOM., Lisboa.

CARREIRA, Tenente Coronel Dario F. de Moraes. (1999) – Programa Centro de Operações das Forças Armadas (COFAR) / Centro de Simulação das Forças Armadas (CESIFA). 1999. 7 folhas. Informação sobre o programa COFAR/CESIFA. Acessível no DPP/EME, Lisboa, Portugal.

DPP/EME (2003) – Programa E11 - Simulação e treino. Revisão da Lei de Programação Militar (LPM 2003-2020), 2003. 13 folhas. Documento de Trabalho. Acessível no DPP/EME, Lisboa, Portugal.

- Documentos Electrónicos

ANDURAIN, Tenente Coronel Jean d' (2004) - Training & Education Enhancement Programme (TEEP): Current Status and Way Ahead of Advanced Distributed Learning (ADL) & Simulation Portion [Em linha]. In, C3I and Modelling and Simulation (M&S) Interoperability, p. 4-1 - 4-11. OTAN: Research and Technology Organization. (Consultado em 21 Jun. 2005) Disponível em WWW:URL:<<ftp://ftp.rta.nato.int/PubFullText/RTO/MP/RTO-MP-MSG-022/>>. *Paper* publicado em 2004, apresentado na conferência NATO RTO Modelling and Simulation, que decorreu em Antalya, Turquia, 9-10 Out. 2003.

AMSO (2005) – Army Model and Simulation Office. [Consultado em 20 Set. 2005]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.amso.army.mil/>>.

AMSO (2004) – United States Army Modeling and Simulation (M&S) Processes and Procedures [Em linha]. EUA: Army Model and Simulation Office, 2004. [Consultado em 20 Set. 2005]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.amso.army.mil/2004-mstrpln/May04draft/>> e em WWW:<URL: [http://www.amso.army.mil/2004-mstrpln/May04draft/Chapter%201-5%20\(6%20May\).doc](http://www.amso.army.mil/2004-mstrpln/May04draft/Chapter%201-5%20(6%20May).doc)>. Versão draft.

BARRY, Charles L. (2003) - Transforming NATO Command and Control for Future Missions [Em linha]. Defence Horizons. EUA: National Defence University, Center for Technology and National Security Policy, nº 28, 2003. p. 1-11 [Consultado em 23 Set. 2005]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.ndu.edu/inss/DefHor/DH28/DH28.pdf>>.

BEVAN, Michelle e PRICE, Sean (2003) - A New Approach to Validation for Future Combat Systems [Em linha]. EUA: Defence Model and Simulation Office, 2003 [Consultado em 29 Jul. 2005]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.msiac.dmsi.mil/journal/Archive/Documents/Spring%202003/A%20New%20Approach%20to%20Validation%20for%20Future%20Combat%20Systems.doc>>.

CANTICE, Tenente Coronel Giovanni (2005) – Simulation in the Italian Army: Update Overview. Texas: OTAN/ASG/Training Simulation Working Group 2/05. 19 a 23 Set. 2005. [Consultado em 5 Out. 2005]. Disponível no CSOM [IT briefing NATO TSWG sept 20.ppt], Lisboa.

CARNEGIE MELLON UNIVERSITY (2005) - How Do You Define Software Architecture? [Em linha]. [Consultado em 21 Set. 2005]. Disponível em WWW:URL:<<http://www.sei.cmu.edu/architecture/definitions.html>>.

CID (2004) – Glossário: de termos de formação, educação e treino do Exército. CID, 2004. Disponível no CSOM [Glossario\_Versao\_1\_2004.pdf], Lisboa.

CROOKS, Mark [et al.] (2004) - HLA Compliance Certification: Lessons learned from the US past activity and current developments within NATO and PfP nations [Em linha].

[Consultado em 20 Jun. 2005]. Disponível em

WWW:<URL:<http://www.sisostds.org/index.php?tg=fileman&idx=get&id=2&gr=Y&path=Simulation+Interoperability+Workshops%2F2004+EURO+SIW%2F2004+EURO+SIW+Papers+and+Presentations&file=04E-SIW-071.pdf>>.

DMSO (2001a) - The V&V Agent's Role in the VV&A of New Simulations [Em linha].

[Consultado em 7 Jun. 2005]. EUA: Defence Model and Simulation Office, 2001. Disponível em WWW:<URL: [URL: http://vva.dmsomil/role/AccAgentNew/default.htm](http://vva.dmsomil/role/AccAgentNew/default.htm)>.

DMSO (2001b) - The Accreditation Agent's Role in the VV&A of New Simulations [Em

linha]. [Consultado em 7 Jun. 2005]. EUA: Defence Model and Simulation Office, 2001.

Disponível em WWW:<URL:<http://vva.dmsomil/role/VVAgentNew/default.htm>>.

DoD (2003) – 5000.61 DoD Modeling and Simulation (M&S) Verification, Validation, and Accreditation (VV&A) [Em linha]. EUA: Departamento de Defesa, 2003. [Consultado em 12 Dez. 2004]. Disponível em

WWW:<URL:<https://www.dmsomil/public/library/policy/policy/i500061p.pdf>>.

DoD (1998) - 5000.59M Modeling and Simulation Glossary [Em linha]. EUA: Departamento de Defesa, 1998. [Consultado em 12 Dez. 2004]. Disponível em

WWW:<URL:<http://www.dmsomil/public/resources/glossary>>.

DoD (1995) - 5000.59P Modelling and Simulation Master Plan [Em linha]. EUA:

Departamento de Defesa, 1995. [Consultado em 12 Dez. 2004]. Disponível em

WWW:<URL:<https://www.dmsomil/public/library/policy/guidance/500059p.pdf>>.

FAAr/ESGA (2005) - Fuerza Aérea Argentina: Escuela Superior de Guerra Aérea [Em linha].

[Consultado em 16 Set. 2005]. Disponível em

WWW:<<http://www.fuerzaaerea.mil.ar/mision/esga.html>>.

FIGUEIREDO, Tenente Coronel PILAV Alexandre (2005) – RE: Trabalho do IAEM sobre Simulação [Mensagem em linha] para o autor. 20 Set. 2005. [Consultado em 20 Set. 2005]. Comunicação pessoal, disponível no CSOM, Lisboa.

IGARZA, Jean-Louis [et al.] (2003) - HLA Compliance Certification: future developments within NATO and NATO nations [Em linha]. [Consultado em 20 Jun. 2005]. Disponível em

WWW:<URL:<http://www.sisostds.org/index.php?tg=fileman&idx=get&id=2&gr=Y&path=Simulation+Interoperability+Workshops%2F2003+EURO+SIW%2F2003+EURO+SIW+Papers+and+Presentations&file=03E-SIW-050.doc>>.

IPQ (2003) – Termos Gerais e Definições [Em linha]. Instituto Português da Qualidade: Organismo Nacional de Acreditação, 2003. [Consultado em 8 Set. 2005]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.ipq.pt/info/acredita/docs/QRC001-0.pdf>>.

JACQUART, René; BOUC, Pierre; e GIRARDOT, Daniel (2003) - A socio-technical view of a VV&A methodology [Em linha]. Anglo-French Defence research Group (AFDRG), 2003. [Consultado em 21 Jun. 2005]. Disponível em WWW:<URL:<ftp://ftp.rta.nato.int/Documents/MSG>>.

MARQUES, Major Paulo (2005) – CSOM [Mensagem em linha] para o autor. 27 Set. 2005. [Consultado em 27 Set. 2005]. Comunicação pessoal.

MELO, Coronel Pedro (2005) – Re: Trabalho Individual do CEM [Mensagem em linha] para o autor. 24 Set. 2005. [Consultado em 24 Set. 2005]. Comunicação pessoal.

NAVY (2004) - Professional Service Guide [Em linha]. EUA: Marinha, 2004. [Consultado em 7 Set. 2005]. Disponível em WWW:<URL:<https://portal.navfac.navy.mil/pls/portal/url/ITEM/D45882EA6B1B0B04E0340003BA194E27>>.

NLR SACT (2005) – Nota 163/NLR NATO SMART Prototype Project (Simulated Mission Rehearsal Training) [Em linha]. Representação Nacional junto do SACT, 2005. [Consultado em 23 Set. 2005]. Recebido como anexo em mensagem em linha (Rodrigues, 2005b). Disponível no CSOM, Lisboa.

NIEMEYER, Klaus (2003) – Modelling and Simulation in Defence [Em linha]. Information & Security. Vol. 12, nº 1, 2003. p. 19-42. [Consultado em 9 Jul. 2005]. Disponível em WWW:<URL:[http://cms.isn.ch/public/docs/doc\\_6930\\_259\\_en.pdf](http://cms.isn.ch/public/docs/doc_6930_259_en.pdf)>.

OTAN (2005a) – 5000 TC-70 NATO SMART Prototype Project (Simulated Mission Rehearsal Training) [Em linha]. OTAN: HQ SACT, 2005. [Consultado em 23 Set. 2005]. Recebido como anexo em mensagem em linha (Rodrigues, 2005b). Disponível no CSOM, Lisboa.

OTAN (2005b) – Joint Warfare Centre: Mission [Em linha]. OTAN: JWC, 2005. [Consultado em 19 Set. 2005]. Disponível em WWW:<<http://www.jwc.nato.int/category.php?categoryID=17>>.

OTAN (2005c) – Joint Force Training Centre: Mission [Em linha]. OTAN: JFTC, 2005. [Consultado em 19 Set. 2005]. Disponível em WWW:<<http://www.jftc.nato.int/Mission/Mission.htm>>.

OTAN (2004a) – IMSM-0416-04 NATO Centres of Excellence Accreditation Criteria [Em linha]. OTAN: International Military Staff, 2004. [Consultado em 25 Ago. 2005]. Recebido como anexo em mensagem em linha (Sursal, 2005). Disponível como anexo ao presente trabalho (Anexo B).

OTAN (2004c) – NMSG Strategy and Business Plan 2004/2005 [Mensagem em linha]. OTAN: NATO Modelling and Simulation Group, 2004. [Consultado em 25 Ago. 2005]. Draft do documento, recebido como anexo em mensagem em linha (Newman, 2005). Disponível como anexo ao presente trabalho (Anexo C).

OTAN (2004d) – AJP 3.4 Non-Article 5 Crisis Response Operations. OTAN, 2004. Draft para ratificação. Disponível no IAEM, Secção de Ensino de Tática, Lisboa.

OTAN (2003) – MCM-236-03 MC Concept for Centres of Excellence [Mensagem em linha]. OTAN: North Atlantic Military Committee, 2003. [Consultado em 25 Ago. 2005]. Recebido como anexo em mensagem em linha (Sursal, 2005). Disponível como anexo ao presente trabalho (Anexo A).

OTAN (1998) - NATO Modeling and Simulation Master Plan [Em linha]. OTAN: Research and Technology Organization, 1998. [Consultado em 1 Ago. 2005]. Disponível em WWW:<URL:ftp://ftp.rta.nato.int/Documents/MSG/NMSMasterPlan/NMSMasterPlan.pdf>.

PACE, K. Dale (2004a) - Impact on M&S VV&A, Whence and Where to [Em linha]. EUA: Defence Model and Simulation Office, 2004. [Consultado em 29 Jul. 2005]. Apresentado no *workshop Foundations '04*. Disponível em WWW:<URL:https://www.dmsomil/public/library/projects/vva/found\_04/pace\_foundations\_04\_impact\_on\_ms\_vva.pdf>.

PACE, K. Dale (2004c) - The Referent Study Final Report [Em linha]. EUA: Defence Model and Simulation Office, 2004. [Consultado em 29 Jul. 2005]. Disponível em WWW:<URL:https://www.dmsomil/public/transition/vva/public/library/projects/vva/evolvingconcepts/jwr\_04\_010\_the\_referent\_study\_final\_report.doc>.

PEIXEIRO, Major Hilário (2005) – Memorando interno do CSOM. IAEM: CSOM, 2005. Disponível no CSOM, Lisboa.

RAKHMATULLAEV, Coronel Rustam; TURSUNOV, Capitão Bobojohn; THOMPSON, Harry; e WRIGLEY, John (2003) –Partnership to Establish the Republic of Uzbekistan Special Center for Modeling and Simulation (SCMS) and National M&S Infrastructure [Em linha]. In, NATO-PFP/Industry/National Modelling and Simulation Partnerships, 2003, p. 19-1 – 19-12. OTAN: Research and Technology Organization. [Consultado em 21 Jun. 2005]. Disponível em WWW:<URL: ftp://ftp.rta.nato.int/Documents/MSG>.. Paper publicado em

2003, apresentado na conferência NATO RTO Modelling and Simulation, que decorreu em Paris em 24-25 Out. 2002.

RODRIGUES, Major-General João (2005a) - Simulated Mission Rehearsal Training (SMART). [Mensagem em linha] para o autor. 23 Set. 2005. [Consultado em 23 Set. 2005]. Comunicação pessoal.

RODRIGUES, Major-General João (2005b) - Centros de Excelência – TILD. [Mensagem em linha] para o autor. 12 Set. 2005. [Consultado em 12 Set. 2005]. Comunicação pessoal.

SECO (2003) - Modelling and Simulation Verification, Validation and Accreditation (VV&A) Guidebook [Em linha]. (Consultado em 9 Jul. 2005). Canada: Synthetic Environment Coordination Office, 2003. Disponível em WWW:<URL:[http://www.drddc-rddc.gc.ca/seco/documents/VVA\\_Guidebook\\_DND\\_SECO\\_May\\_2003\\_e.html](http://www.drddc-rddc.gc.ca/seco/documents/VVA_Guidebook_DND_SECO_May_2003_e.html)>.

SILVA, Tenente Coronel Mário Ferreira da (2005) - RE: TILD - CoE M&S: Pedido de esclarecimento... [Mensagem em linha] para o autor. 12 Set. 2005. [Consultado em 12 Set. 2005]. Comunicação pessoal.

SURDU, Tenente Coronel John R. (2004) - OneSAF Program Overview Briefing [Em linha]. [Consultado em 20 Jun. 2005]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.onesaf.org>>.

SURSAL, Gokay (2005) – RE: Request for information (CoE) [Mensagem em linha] para o autor. 25 Ago. 2005. [Consultado em 25 Ago. 2005]. Comunicação pessoal.

TINKER, Capitão de Fragata Frank (2005) - RE: Request for information (CoE) [Mensagem em linha] para o autor. 7 Set. 2005. [Consultado em 7 Set. 2005]. Comunicação pessoal.

TOLK, Andreas (2004) - Moving towards a Lingua Franca for M&S and C3I – Developments concerning the C2IEDM [Em linha]. [Consultado em 20 Jun. 2005].

Disponível em

WWW:<URL:<http://www.sisostds.org/index.php?tg=fileman&idx=get&id=2&gr=Y&path=Simulation+Interoperability+Workshops%2F2004+EURO+SIW%2F2004+EURO+SIW+Papers+and+Presentations&file=04E-SIW-016.pdf>>

TSJOnline (2005) – Relação Global de Empresas [Em linha]. In, Training & Simulation Journal Online. EUA, 2005. (Consultado em 25 Set. 2005). Disponível em WWW:<URL:[http://www.tsjonline.com/story.php?F=company\\_country](http://www.tsjonline.com/story.php?F=company_country)>.

VADEN, Tenente Coronel David W. (2000) - STOC OneSAF Kickoff Briefing [Em linha]. [Consultado em 30 Jun. 2005]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.onesaf.org>>.

WIMMEL, Albert; SCHULZ, Gustav; e PIXIUS, Kay (2003) - Establishing a German Simulation Co-ordination Office to support Procurement and R&D of Armaments [Em linha].

Estocolmo: European Simulation Interoperability Workshop, 2003. [Consultado em 21 Jun. 2005]. Disponível em WWW:URL:<ftp://ftp.rta.nato.int/Documents/MSG>.

YOUNGBLOOD, M. Simone (2004) – Roadmap for VV&A Technology Advancement [Em linha]. EUA: Defence Model and Simulation Office, 2004. [Consultado em 29 Jul. 2005]. Disponível em WWW:<URL: [https://www.dmsomil/public/library/projects/vva/found\\_04/youngblood\\_roadmap\\_for\\_vva\\_technology\\_advancement.pdf](https://www.dmsomil/public/library/projects/vva/found_04/youngblood_roadmap_for_vva_technology_advancement.pdf)>.

- Entrevistas

CAMELO, Tenente Coronel Luís (2005) – Entrevista concedida no Comando Operacional das Forças Terrestres (COFT). Chefe da Repartição de Comunicações e Sistemas de Informação. [Entrevista em 8 Jul. 2005].

CARREIRA, Major-General Dario (2005a) – Entrevista concedida na Direcção dos Serviços de Transmissões (DST). Director dos Serviços de Transmissões. [Entrevista em 29 Set. 2005]

FERNANDES, Major Louro (2005) – Entrevista concedida no EME/DPP. Adjunto do Chefe da Repartição de Reequipamento DPP/EME, participante na revisão da LPM. [Entrevista em 12 Ago. 2005].

RIBEIRO, Tenente Coronel (2005) – Entrevista concedida no Centro de Investigação da Academia Militar (CINAMIL). Chefe do CINAMIL. [Entrevista em dia 22 Set. 2005]

## Outras Referências

- Documentos Impressos

BISPO, Tenente General António de Jesus. (1998) – O Papel da Simulação na Prontidão Militar. Revista Militar. Lisboa: [s. n.]. Nº 11 (1998), p. 881-892.

QUIVY, Raymond e CAMPENHOUDT, Luc van (1998) – Manual de Investigação em Ciências Sociais. Lisboa: Gradiva Publicações, Lda. (1998).

- Documentos Não Publicados

CARREIRA, Tenente Coronel Dario F. de Moraes [Coord.]. (1998) – Programa Centro de Simulação das Forças Armadas (CESIFA). 1998. 9 páginas. Relatório sobre o programa CESIFA. Acessível no DPP/EME, Lisboa, Portugal.

MOREIRA, Tenente Coronel L. F. C. das Dores. (2004) - Relatório de Missão: Visita ao Joint Warfighting Center. Lisboa: IAEM, 2004. 14 f. Documento a aguardar despacho superior. Acessível no CSOM, Lisboa.



- Documentos Electrónicos

AMSO (1997) - Army Model and Simulation Master Plan [Em linha]. EUA: Army Model and Simulation Office, 1997. [Consultado em 10 Mai. 2005]. Disponível em WWW:<URL: <http://www-tradoc.army.mil/tpubs/>>.

DA (200?) - Joint Technical Architecture - Army; Version 5.0 [Consultado em 21 Set. 2005]. EUA: Department of the Army, 200?. Disponível em WWW:URL:<<http://www.stormingmedia.us/25/2586/A258633.html>>.

DA (1999) - Pamphlet 5-11 Verification, Validation, and Accreditation of Army Models and Simulations [Em linha]. EUA: Department of the Army, 1999. [Consultado em 10 Mai. 2005]. Disponível em WWW:<<http://www-tradoc.army.mil/tpubs/>>.

DAHMAN, Judith. (1999) - High Level Architecture (HLA) and Beyond: Interoperability Challenges [Em linha]. EUA: Defence Model and Simulation Office, 1999. [Consultado em 5 Mai. 2005]. Disponível em WWW:<URL:<https://www.dmsi.mil/public/library/projects/vva/evolvingconcepts/99f-siw-073.doc>>.

DOBEY, Virginia T. e LEWIS, Robert. (2003) - Verification, Validation, and Accreditation (VV&A) Process Overlay for the Federation Development and Execution Process (FEDEP) [Em linha]. EUA: Defence Model and Simulation Office, 2003. [Consultado em 5 Mai. 2005]. Disponível em WWW:<URL:[https://www.dmsi.mil/public/library/projects/vva/evolvingconcepts/03s\\_siw\\_085.doc](https://www.dmsi.mil/public/library/projects/vva/evolvingconcepts/03s_siw_085.doc)>.

DoD (2005) - Recommended Practices Guide (RPG) for Modeling and Simulation VV&A [Em linha]. [Consultado em 20 Jun. 2005]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.msiac.dmsi.mil/vva/default.htm>>.

JAPCC (2005) – Joint Airpower Competence Centre [Em linha]. [Consultado em 14 Set. 2005]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.japcc.de>>.

LUTZ, Bob (2003) - IEEE 1516.3- The HLA Federation Development and Execution Process (FEDEP) [Em linha]. [Consultado em 21 Jun. 2005]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.sisostds.org/index.php?tg=fileman&idx=get&id=2&gr=Y&path=Simulation+Interoperability+Workshops%2F2003+EURO+SIW%2F2003+EURO+SIW+Papers+and+Presentations&file=03E-SIW-022.pdf>>

NEWMAN, Paul (2005) – RE: Request for information (CoE) [Mensagem em linha] para o autor. 3 Ago. 2005. [Consultado em 3 Ago. 2005]. Comunicação pessoal.

OTAN (2004b) - NATO's New Organization and its Impact on Modelling and Simulation Activities [Em linha]. OTAN: Research and Technology Organization, 2004. [Consultado em 7 Mai. 2005]. Disponível em  
WWW:<URL:ftp://ftp.rta.nato.int/Documents/MSG/NATOsNewOrganisationAndMandS.pdf>.

OTAN (2002) - NATO Modeling and Simulation Group - Business Plan [Em linha]. OTAN: Research and Technology Organization, 2002. [Consultado em 1 Ago. 2005]. Disponível em  
WWW:<URL:ftp://ftp.rta.nato.int/Documents/MSG/NMSMasterPlan/BusinessPlan\_02-03-04\_Final.pdf>.

OTAN (2001) - NATO Modeling and Simulation Action Plan [Em linha]. OTAN: Research and Technology Organization, 2001. [Consultado em 1 Ago. 2005]. Disponível em  
WWW:<URL:ftp://ftp.rta.nato.int/Documents/MSG/NMSMasterPlan/ActionPlan\_v10.pdf>.

PACE, K. Dale (2004b) – Wrap-up [Em linha]. EUA: Defence Model and Simulation Office, 2004. [Consultado em 29 Jul. 2005]. Apresentado no *workshop* Foundations '04. Disponível em  
WWW:<URL:https://www.dmsomil/public/library/projects/vva/found\_04/pace\_foundations\_04\_wrap\_up.pdf>.

PARSONS, Doug e WITTMAN, Robert L. Jr. (2003) - OneSAF: Tools and Processes Promoting and Supporting a Distributed Development Environment for a Multi-Domain Modeling and Simulation Community [Em linha]. [Consultado em 20 Jun. 2005]. Disponível em WWW:<URL:http://www.onesaf.org>.

TRADOC (1998) – Reg 5-11 Models and Simulations (M&S) and Data Management [Em linha]. EUA: Department of the Army, Training and Doctrine Command, 1999. [Consultado em 10 Mai. 2005]. Disponível em WWW:<http://www-tradoc.army.mil/tpubs/regs/r5-11.htm#title>.

YOUNGBLOOD, S.M.; HARMON, S.Y.; e PACE, D.K.. (2001) - Federation Credibility Challenges. [Em linha]. EUA: Defence Model and Simulation Office, 2001. [Consultado em 5 Mai. 2005]. Disponível em  
WWW:<URL:https://www.dmsomil/public/library/projects/vva/evolvingconcepts/federation\_credibility\_challenges\_july\_01.ppt>.

- Entrevistas

ANDRADE, Tenente Coronel Marques (2005) – Entrevista concedida no Comando da Instrução e Doutrina do Exército (CID). Delegado português ao Training and Simulation Working Group da OTAN. [Entrevista em 8 Jul. 2005].

BISPO, Tenente General António de Jesus (2005) – Entrevista concedida no INETI.

Investigador na área da M&S, representante nacional nos programas de Investigação e Desenvolvimento da União Europeia Ocidental (UEO), actualmente no âmbito da União Europeia (UE). [Entrevista em 29 Jun. 2005].

CARREIRA, Major-General Dario (2005b) – Entrevista concedida na Direcção dos Serviços de Transmissões (DST). Entrevista exploratória ao Director dos Serviços de Transmissões, um dos autores do sistema de simulação do Exército Português, VIGRESTE. [Entrevista em 1 Mar. 2005]

NUNES, Major Paulo (2005) – Entrevista concedida na Academia Militar (AM). Professor, orientador de projectos de I&D. [Entrevista em dia 22 Set. 2005]

PALHA, Tenente Coronel (2005) – Entrevista concedida no Estado-Maior General das Forças Armadas (EMGFA). Chefe da Repartição de Redes da DCSI e delegado português ao *Modelling and Simulation Working Group* da OTAN. [Entrevista em 9 Ago. 2005].

SANTOS RODRIGUES, Tenente Coronel José Augusto dos (2005) – Entrevista concedida no DCSI/EME. Chefe da Repartição de Sistemas de Informação. [Entrevista em dia 22 Set. 2005]

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acreditação 5, 8, 9, 11, 17, 18, 20, 21, 23,  
25, 35, 43, 50, 51, 52, 57, 58

Actual 1, 4, 5, 18, 38, 41, 42, 45, 48, 51, 53,  
54, 55

*Allied Command Transformation* 3, 6, 7, 8,  
23, 24, 25, 32, 33, 50

Argentina.....46, 48, 49, 56

Avançadas ..... 14

### C

C2IEDM.....31, 54

Centro 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 22, 33, 37, 38, 39,  
42, 43, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 55,  
58

Comando e Controlo 2, 3, 4, 5, 7, 8, 13, 24,  
31, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 50, 53, 55,  
56, 57, 58

Construtiva 12, 28, 30, 32, 33, 34, 37, 41, 46,  
48, 52, 53, 55, 58

Construtivo.....4, 12, 38

Convergência.....21, 32, 45, 53

Coordenação 20, 24, 27, 46, 47, 50, 53, 55,  
56, 57

Coordenador.....47, 57

CrITÉrios 4, 8, 9, 20, 23, 24, 26, 30, 43, 50,  
51, 52

### E

Estado da Arte .....3, 4, 5, 27, 32, 52, 53

Excelência 1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 25, 45, 50, 52,  
58

Exército 1, 2, 5, 13, 22, 28, 33, 34, 35, 36,  
37, 38, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49,  
52, 53, 54, 55, 56, 57, 58

### F

Fidelidade ..... 18, 37

Força Aérea .....21, 46, 48, 49, 55

Forças Armadas 1, 2, 3, 5, 16, 28, 33, 39, 40,  
41, 42, 47, 49, 53, 54, 55, 56

*Free of charge* ..... 8, 23, 50

Futuro 2, 4, 5, 10, 32, 34, 36, 44, 45, 46, 48,  
53

### H

HLA ..... 15, 28, 32, 36, 46, 53, 55

### I

Interface..... 15, 37, 46, 54, 55

Interoperabilidade 2, 4, 6, 15, 20, 21, 27, 28,  
29, 30, 31, 35, 41, 45, 46, 48, 49, 52,  
54, 55

### J

JAPCC.....7, 34

*Juego de Guerra Aérea* .....48

### M

Marinha .....34, 48, 49, 55, 58

*Master Plan* ..... 10, 27, 35, 36

Militares 2, 3, 4, 5, 14, 15, 21, 24, 26, 27, 28,  
29, 30, 38, 39, 51, 52, 53, 54, 56

MIP 2, 3, 28, 31, 46, 53, 54, 55

Modelação 1, 5, 6, 10, 11, 12, 28, 29, 38, 41,  
51, 54, 56, 57

### O

Objectivos 3, 4, 24, 27, 31, 32, 35, 36, 39,  
42, 45, 50, 52, 54

OneSAF.....37, 38, 53

Operações 2, 3, 4, 5, 14, 21, 24, 27, 28, 29,  
30, 37, 48, 49, 51, 52, 53, 56, 57

### P

Princípios.....4, 7, 9, 20, 26, 43, 50, 52

Produtos.....7, 24, 25, 26, 36

### R

Real 1, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 28, 33, 41, 49,  
52

Requisitos 7, 14, 17, 18, 20, 24, 25, 27, 29,  
34, 35, 36, 41, 46, 47, 48, 49, 51, 54,  
56, 57

## **S**

Serviços 7, 8, 15, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 50, 51

SICCE 2, 3, 5, 21, 28, 31, 32, 41, 42, 45, 46, 54, 55, 56

Simulação 1, 2, 3, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58

SMART ..... 33, 34, 58

Software ..... 2, 5, 11, 36, 38, 46, 54, 56

*Supreme Allied Commander Transformation* 9, 10, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 34, 50, 51, 57, 58

## **T**

Transformação 3, 4, 5, 6, 20, 24, 39, 50, 51, 57

## **V**

Validação.....9, 11, 17, 18, 21, 33, 35, 52, 57

Verificação .....9, 11, 17, 18, 35, 38, 52, 57

VIGRESTE 2, 3, 5, 13, 21, 24, 25, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 42, 43, 45, 46, 48, 51, 52, 54, 55, 56, 57

Virtual..... 1, 12, 28, 32, 33, 49, 52, 53

## **W**

WARSIM ..... 36, 37, 38, 53

## ÍNDICE ONOMÁSTICO

Andrade, Marcos (Tenente-Coronel) .....	1, 28, 32, 38, 47
Andurain, Jean d' (Tenente-Coronel) .....	39
Barry, Charles L. ....	7
Bevan, Michelle .....	18
Bispo, António (Tenente-General) .....	1, 2, 14, 16, 41
Camelo, Luís (Tenente-Coronel) .....	44
Cantice, Giovani (Tenente-Coronel) .....	33
Carreira, Dario (Major-General) .....	2, 3, 42, 45, 47, 48
Crooks, Mark .....	15, 27, 32
Fernandes, Louro (Major) .....	42
Figueiredo, Alexandre (Tenente-Coronel PILAV) .....	49
Igarza, Jean-Louis .....	15
Jacquart, René .....	19
Melo, Pedro (Coronel) .....	45
Niemeyer, Klaus .....	10, 12, 16
Pace, K. Dale .....	18, 36
Peck, Michael .....	36, 37, 38
Peixeiro, Hilário (Major) .....	43, 44
Price, Sean .....	18
Rakhmatullaev, Rustam (Coronel) .....	39, 40
Ribeiro, Tenente-Coronel .....	47
Rodrigues, João (Major-General) .....	7, 22, 23, 33
Silva, Mário Ferreira da (Tenente-Coronel) .....	23
Sursal, Gokay .....	7
Tinker, Frank (Capitão de Fragata) .....	23, 25, 26
Tolk, Andreas .....	31, 45
Vaden, David W. (Tenente-Coronel) .....	37
Valença Pinto (General CEME) .....	1, 47
Wimmel, Albert .....	47
Youngblood, M. Simone .....	35

## **APÊNDICES**

(Página intencionalmente deixada em branco)

## Apêndice A – Definições

O presente apêndice apresenta uma relação de definições adoptadas para elaboração do trabalho. Caso corresponda a uma tradução, esta corresponde a uma tradução livre do autor. Inclui-se a versão original. As definições apresentadas, nas páginas indicadas, são as seguintes:

Acreditação.....	A-1	Infra-estrutura ‘Runtime’ .....	A-7
Agente para a Acreditação .....	A-1	Instrução .....	A-8
Agente para a Validação .....	A-2	Interoperabilidade em M&S .....	A-8
Agente para a Verificação .....	A-2	<i>Legacy System</i> .....	A-8
Agregação.....	A-2	Patrocinador de Aplicação de M&S .....	A-8
Aplicação de Simulação .....	A-2	Modelação .....	A-8
Arquitectura de Sistemas.....	A-2	Modelação e Simulação (M&S) .....	A-8
Centro de Excelência.....	A-3	M&S Distribuída .....	A-9
Classificação da Simulação (Real, Virtual e Construtiva) .....	A-3	Modelo.....	A-9
Classificação dos Simuladores (Níveis 1, 2 e 3) .....	A-4	M&S <i>Master Plan</i> .....	A-9
Código Fonte .....	A-5	Padrão/ <i>Standard</i> .....	A-9
Critério de Acreditação .....	A-5	Resolução .....	A-9
<i>Defence Simulation Internet</i> .....	A-5	Simulação .....	A-9
<i>Distributed Interactive Simulation</i> .....	A-5	Simulação Aberta/Interactiva .....	A-10
Domínio.....	A-5	Simulação Distribuída Avançada .....	A-10
Entidade.....	A-6	Simulação Fechada.....	A-10
Entidade Acreditadora.....	A-6	Simulador .....	A-10
Escalabilidade.....	A-6	Sistema .....	A-11
Federação de Modelos e Simulações .....	A-6	<i>Synthetic Environments</i> .....	A-11
Federado .....	A-6	Treino .....	A-11
Fidelidade .....	A-6	Validação.....	A-11
Forças Geradas em Computador .....	A-7	Verificação .....	A-11
<i>High Level Architecture</i> .....	A-7	Verificação, Validação e Certificação de Dados .....	A-12
Infra-estrutura de M&S .....	A-7		

**Acreditação:** Corresponde à certificação oficial de que um modelo, simulação ou federação<sup>1</sup> é aceite para utilização num determinado fim específico.

*(“Accreditation: The official certification that a model, simulation, or federation of models and simulations and its associated data are acceptable for use for a specific purpose” (DoD, 2003, p. 10)).*

**Agente para a Acreditação:** A organização designada para conduzir uma inspecção/avaliação para acreditação de uma aplicação de M&S.

*(“Accreditation Agent: The organization designated to conduct an accreditation assessment for an M&S application” (DoD, 2003, p. 10)).*

---

<sup>1</sup> Grupo de modelos interligados numa simulação.



**Agente para a Validação:** A pessoa, ou organização, designada para efectuar a validação de um modelo, simulação ou federação de modelos e/ou simulações e os dados associados.

*(“Validation Agent: The person or organization designated to perform validation of a model, simulation, or federation of models and/or simulations and the associated data” (DoD, 2003, p. 15)).*

**Agente para a Verificação:** A pessoa, ou organização, designada para efectuar a verificação de um modelo, simulação ou federação de modelos e/ou simulações e os dados associados.

*(“Verification Agent: The person or organization designated to perform verification of a model, simulation, or federation of models and/or simulations and the associated data” (DoD, 2003, p. 15)).*

**Agregação:** Refere-se à capacidade de agrupar entidades, preservando os efeitos do comportamento e interacção das mesmas enquanto agrupadas.

*(“Aggregation: The ability to group entities while preserving the effects of entity behaviour and interaction while grouped” (DoD, 1998, p. 83)).*

**Aplicação de Simulação:** O “software a executar num computador que modela toda, ou parte, da representação de uma ou mais entidades simuladas. A aplicação de simulação representa , ou ‘simula’, fenómenos reais com objectivo de treino, análise, ou experimentação. Exemplos incluem simuladores de veículos tripulados (simulação virtual), forças geradas em computador (simulação construtiva), simuladores ambientais, e interfaces de computador entre a rede *Distributed Interactive Simulation* e equipamentos reais (simulação real).

*(“Simulation Application: The executing software on a host computer that models all or part of the representation of one or more simulation entities. The simulation application represents or ‘simulates’ real-world phenomena for the purpose of training, analysis, or experimentation. Examples include manned vehicle (virtual) simulators, computer-generated forces (constructive), environment simulators, and computer interfaces between a Distributed Interactive Simulation network and real (live) equipment” (DoD, 1998, p. 157)).*

**Arquitectura de Sistemas:** “Corresponde a uma descrição, muitas vezes gráfica, do conjunto de sistemas que compõem a solução utilizada para satisfazer os requisitos operacionais. Define a ligação física, localização e identificação dos nós, equipamentos, terminais, etc., associados com a troca de informação. Também especifica os parâmetros de desempenho do sistema”

*(“A Systems Architecture is a description, often graphical, of the systems solution used to satisfy the warfighter's Operational Architecture requirement. It defines the physical connection, location, and identification of nodes, radios, terminals, etc., associated with information exchange. It also specifies the system performance parameters” (Carnegie Mellon University, 2005)).*

**Centro de Excelência (CoE):** Segundo o conceito da OTAN, aplica-se a uma entidade patrocinada de forma nacional, ou multinacional, que fornece conhecimento e experiência reconhecida para benefício da Aliança, em especial no apoio à transformação. Proporciona oportunidades para o desenvolvimento da educação e treino, incremento das capacidades e da interoperabilidade, para auxiliar no desenvolvimento de doutrina, testar e validar conceitos através da experimentação. Um CoE não faz parte da estrutura de comandos da OTAN (NCS<sup>2</sup>), mas forma uma estrutura, mais abrangente, de *NATO Command Arrangements (NCA)*.

*(“A **Centre of Excellence** is a nationally or multinationally sponsored entity, which offers recognised expertise and experience to the benefit of the Alliance, especially in support of transformation. It provides opportunities to enhance education and training, to improve interoperability and capabilities, to assist in doctrine development and/or to test and validate concepts through experimentation. A COE is not part of the NATO Command Structure (NCS), but forms part of the wider framework supporting NCA” (OTAN, 2003, p. 1)).*

**Classificação da Simulação em Real, Virtual e Construtiva:** Taxinomia bastante divulgada para classificar tipos de simulação. Esta categorização é problemática pois não existe uma clara divisão entre categorias. O grau de participação humana na simulação é infinitamente variável, bem como o grau de realismo do equipamento. Esta categorização também sofre por excluir uma categoria para pessoas simuladas a operar equipamentos reais (ex: veículos inteligentes).

*(“**Live, Virtual, and Constructive Simulation:** A broadly used taxonomy for classifying simulation types. The categorization of simulation into live, virtual, and constructive is problematic, because there is no clear division between these categories. The degree of human participation in the simulation is infinitely variable, as is the degree of equipment realism. This categorization of simulations also suffers by excluding a category for simulated people working real equipment (e.g., smart vehicles)” (DoD, 1998, p. 129)).*

- **Simulação real:** A simulação que envolve pessoas reais a operar sistemas reais.

*(“**Live Simulation:** A simulation involving real people operating real systems”(DoD, 1998, p. 129)).*

- **Simulação virtual:** A simulação que envolve pessoas reais a operar sistemas simulados. As simulações virtuais injectam o elemento humano no circuito, num papel central, exercitando capacidades de controlo motor (ex: pilotar um avião), capacidades de

---

<sup>2</sup> Acrónimo em língua inglesa para *NATO Command Structure*.

decisão (ex: emprego de meios para combate a incêndio) e capacidades de comunicação (ex: como membros de uma equipa C4I<sup>3</sup>).

*(“Virtual Simulation: A simulation involving real people operating simulated systems. Virtual simulations inject human-in-the-loop (HITL) in a central role by exercising motor control skills (e.g., flying an airplane), decision skills (e.g., committing fire control resources to action), or communication skills (e.g., as members of a C4I team)”(DoD, 1998, p. 129)).*

- **Simulação Construtiva ou Modelo Construtivo:** Modelos e simulações que envolvem pessoas simuladas, a operar sistemas simulados. As pessoas reais estimulam a simulação, através de contributos (*inputs*) para a simulação, mas não são envolvidas na determinação dos resultados.

*(“Constructive Model or Simulation: Models and simulations that involve simulated people operating simulated systems. Real people stimulate (make inputs) to such simulations, but are not involved in determining the outcomes” (DoD, 1998, p. 130)).*

**Classificação dos Simuladores (Exército Português):** Os simuladores são classificados “de acordo com o tipo de instrução que permitem” (DI/EME, 1998, p. 3).

- **Nível 1:** “Instrução e treino individual e treino de guarnições, assim como, o treino técnico de tiro até ao escalão pelotão, de que são exemplo: simulador DX 143 (MILAN, simulador M70 (TOW)” (DI/EME, 1998, p. 3).
- **Nível 2:** “Instrução e treino de tática até ao escalão Companhia/Bateria/Esquadrão, em alguns casos pode ir até ao escalão Batalhão/Grupo. Actualmente vislumbram-se dois sub-níveis aplicados com a seguinte ordem:
  - Simuladores virtuais: simulação em computador de uma situação tática com vista a treinar uma força de determinado escalão;
  - Simuladores de empenhamento tático (*Tactical Engagement Simulators – TES*): sistemas que usem ‘laser’ de um ou dois sentidos, de que é exemplo o SITPUL.”(DI/EME, 1998, p. 3).
- **Nível 3:** “Instrução e treino de Estados-Maiores (EM) (*Command and Staff Training – CAST*), onde o VIGRESTE se insere. Este nível poder-se-á subdividir em função do EM de cada escalão considerado, isto é: Bat/Gr, Brig/Div e CE<sup>4</sup>”(DI/EME, 1998, p. 3).

---

<sup>3</sup> Comando, Controlo, Comunicações, Computadores e Informações (*Command, Control, Communications and Computers, and Intel*)

<sup>4</sup> Batalhão/Grupo, Brigada/Divisão e Corpo de Exército.

**Código fonte:** De uma forma simples, podemos definir como o conjunto de documentação e ficheiros, em formato digital, necessários à criação e desenvolvimento das aplicações informáticas que, através de interpretadores ou compiladores destes mesmos ficheiros, dão origem ao programa, ou aplicação final.

**Critério de Acreditação:** Um conjunto de padrões que um modelo, simulação ou federação, tem de cumprir para ser acreditado para um objectivo específico.

*(“Acceptability Criteria (Accreditation Criteria): A set of standards that a particular model, simulation, or federation must meet to be accredited for a specific purpose” (DoD, 2003, p. 10)).*

**Defence Simulation Internet (DSI):** Rede de telecomunicações de banda larga, utilizando linhas comerciais com ligação a satélites militares e civis, permitindo ligar utilizadores numa rede global, em todo o mundo.

*(“A wide band telecommunications network operated over commercial lines with connectivity to both military and civilian satellites allowing users to be linked on a world-wide, wide area network” (TRADOC, 1998)).*

**Distributed Interactive Simulation (DIS):** Pode ser referida a “a) um programa que interliga electronicamente organizações a operar em quatro domínios: Requisitos e concepções avançadas, operações militares, investigação, desenvolvimento e aquisições, e treino; ou b) *Synthetic environment* (conceito abordado mais à frente) no qual elementos humanos podem interagir através da simulação, em múltiplos locais ligados em rede, recorrendo a arquitecturas, modelos, protocolos, padrões e bases de dados compatíveis.

*(“a) Program to electronically link organizations operating in four domains: advanced concepts and requirements; military operations; research, development, and acquisition; and training. b) A synthetic environment within which humans may interact through simulation(s) at multiple sites networked using compliant architecture, modelling, protocols, standards, and databases.” (DoD, 1995, p. A-4)).*

**Domínio:** O espaço físico ou abstracto onde operam entidades e processos. O domínio pode ser terra, mar, ar, espaço, subaquático, combinação dos anteriores, ou um domínio abstracto, como um espaço matemático a  $n$  dimensões, ou domínios económicos ou psicológicos.

*(“Domain: The physical or abstract space in which the entities and processes operate. The domain can be land, sea, air, space, undersea, a combination of any of the above, or an abstract domain, such as an  $n$ -dimensional mathematics space, or economic or psychological domains” (DoD, 2003, p. 12)).*

**Entidade:** uma pessoa, lugar, unidade, coisa, evento, ou conceito sobre o qual se mantém informação.

(“Entity: A distinguishable person, place, unit, thing, event, or concept about which information is kept” (DoD, 1998, p. 106)).

**Entidade acreditadora:** A organização, ou indivíduo, responsável pela aprovação da utilização de um modelo, simulação ou federação, para uma utilização específica.

(“*Accreditation Authority: The organization or individual responsible to approve the use of a model, simulation, or federation of simulations for a particular application*” (DoD, 2003, p. 10)) (ver Patrocinador de Aplicação de M&S).

**Escalabilidade:** A possibilidade que uma simulação distribuída manter a consistência especial e temporal à medida que o número de entidades e respectivas interações aumentam.

(“*Scalability: The ability of a distributed simulation to maintain time and spatial consistency as the number of entities and accompanying interactions increase*”. (DoD, 1995, p. A-7)).

**Federação de Modelos e Simulações:** Consiste num sistema de modelos e/ou simulações em interacção, com correspondente infra-estrutura de suporte, assente num entendimento comum dos objectos representados no sistema.

(“*Federation of Models and Simulations: A system of interacting models and/or simulations, with supporting infrastructure, based on a common understanding of the objects portrayed in the system*” (DoD, 2003, p. 12)) (ver Federado).

**Federado:** Refere-se a um modelo ou simulação individual que faz parte de uma federação de modelos e simulações. Federados podem ser distribuídos.

(“*Federate: An individual model or simulation that is part of a federation of models and simulations. Federates may be distributed.*” (DoD, 2003, p. 12)).

**Fidelidade:** Refere-se à correcção da representação quando comparada com o mundo real.

(“*Fidelity: The accuracy of the representation when compared to the real world*” (DoD, 1998, p. 112)).

**Forças Geradas em Computador (CGF<sup>5</sup>):** Termo genérico utilizado para referir representações computadorizadas de forças, em simulações que pretendem modelar suficientemente o comportamento humano, de forma a que estas forças executem algumas acções de forma automática (sem necessidade de interacção humana). Também pode ser referido como Forças Semi-automáticas (SAF<sup>6</sup>).

*(“Computer Generated Forces: A generic term used to refer to computer representations of forces in simulations that attempts to model human behavior sufficiently so that the forces will take some actions automatically (without requiring man-in-the-loop interaction). Also referred to as Semi-automated Forces” (DoD, 1998, p. 92)).*

**High Level Architecture (HLA):** Compreende os principais elementos funcionais, interfaces, e regras de desenho, passíveis de aplicação<sup>7</sup> para todas as aplicações de simulação do DoD, e providenciando um enquadramento comum, dentro do qual arquitecturas de sistema específicas podem ser definidas.

*(“Major functional elements, interfaces, and design rules, pertaining as feasible to all DoD simulation applications, and providing a common framework within which specific system architectures can be defined”)* (DoD, 1998, p. 118)).

**Infra-estrutura de M&S:** Fundações ou uma base de suporte; as funcionalidades, equipamentos, instalações e serviços necessários ao funcionamento de um sistema. Uma infra-estrutura de M&S assentará em sistemas e aplicações de M&S, comunicações, redes, arquitecturas, padrões e protocolos, repositórios de recursos de informação, etc.

*(“M&S Infrastructure: An underlying base or foundation; the basic facilities, equipment, installations and services needed for the functioning of a system. An M&S infrastructure would consist of M&S systems and applications, communications, networks, architectures, standards and protocols, information resource repositories, etc.” (DoD, 1995, p. A-6)).*

**Infra-estrutura ‘Runtime’:** Consiste no sistema operativo distribuído, genérico, que proporciona um interface comum de serviços durante a execução de uma federação em *High Level Architecture*.

*(“Runtime Infrastructure (RTI): The general purpose distributed operating system software that provides the common interface services during the runtime of a High Level Architecture federation” (DoD, 1998, p. 153)).*

---

<sup>5</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Computer Generated Forces*.

<sup>6</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Semi-automated Forces*.

<sup>7</sup> No original, *pertaining as feasible*.

**Instrução:** “Processo através do qual aos formandos (alunos) são proporcionados os meios necessários à aquisição de conhecimentos, aptidões e normas de procedimento” (CID, 2004, p. 44).

**Interoperabilidade em M&S:** Representa a capacidade de um modelo ou simulação disponibilizar serviços a outros modelos ou simulações, bem como aceitar serviços de outros, e utilizar os serviços assim trocados de forma a permitir que estes modelos e simulações operem efectivamente juntos.

*(“M&S Interoperability: The ability of a model or simulation to provide services to, and accept services from, other models and simulations, and to use the services so exchanged to enable these M&S to operate effectively together” (DoD, 2003, p. 13)).*

**Legacy System:** Um modelo ou simulação desenvolvido no passado que ainda está em operação embora não tendo sido construído com recurso aos padrões de M&S actuais (como é exemplo o sistema VIGRESTE).

*(“A simulation or model developed in the past which is still in use that was not implemented using today’s M&S standards” (TRADOC, 1998)).*

**Patrocinador de aplicação de M&S:** A organização responsável pela acreditação e utilização dos resultados, ou produtos, de uma aplicação específica de um modelo ou simulação.

*(“M&S Application Sponsor: The organization that accredits and uses the results or products from a specific application of a model or simulation” (DoD, 2003, p. 13)).*

**Modelação:** A aplicação de uma metodologia estruturada, *standard* e rigorosa, para criar e validar um modelo.

*(“Modelling: Application of a standard, rigorous, structured methodology to create and validate a physical, mathematical, or otherwise logical representation of a system, entity, phenomenon, or process” (DoD, 1998, p. 136)).*

**Modelação e Simulação (M&S):** A utilização de modelos e simulações, tanto estáticos como ao longo do tempo, para produzir dados que constituam uma base para a tomada de decisões, quer ao nível técnico como de gestão. Inclui, sem se limitar a estes, emuladores, protótipos, simuladores e estimuladores.

*(“Modeling and Simulation: The use of models and simulations, either statically or over time, to develop data as a basis for making managerial or technical decisions. This includes, but is not limited to, emulators, prototypes, simulators, and stimulators” (DoD, 2003, p. 13)).*

**M&S Distribuída:** Entendida como um conjunto de modelos e/ou simulações a operar sobre uma rede com dois ou mais nós, num ‘*synthetic environment*’ comum.

(“***Distributed M&S:*** *A set of models and/or simulations operating in a common synthetic environment over a network with two or more nodes*” (DoD, 2003, p. 10)).

**Modelo:** A representação física, matemática ou lógica, de um sistema, entidade, fenómeno ou processo.

(“***Model:*** *A physical, mathematical, or otherwise logical representation of a system, entity, phenomenon, or process*” (DoD, 1998, p. 136)).

**M&S Master Plan:** Fornece orientações às organizações e para apoio à gestão e aos planos de investimento. O *Master Plan* 1) Descreve a visão para a M&S; 2) Apresenta a estrutura e processos de M&S; 3) Identifica a estratégia para alcançar a visão; 4) Fornece a orientação estratégica para os gestores, programadores e utilizadores.

(“*Provides direction for organizations and for supporting management and investment plans. The master plan 1) Describes the vision for M&S; 2) Reviews the M&S management structures and processes; 3) Details the strategy for achieving the vision; 4) Provides strategic guidance for M&S managers, developers, and users*” (TRADOC, 1998)).

**Padrão/Standard:** Uma regra, princípio, ou medida estabelecida por uma autoridade; ou costume, consenso geral como ‘*standard de facto*’, ou exemplo.

(“***Standard:*** *A rule, principle, or measurement established by authority, custom, or general consent as a representation or example*” (DoD, 1995, p. A-7)).

**Resolução:** Refere-se ao grau de detalhe e precisão utilizados na representação dos aspectos do mundo real num modelo ou simulação.

(“***Resolution:*** *The degree of detail and precision used in the representation of real world aspects in a model or simulation*” (DoD, 1998, p. 153)).

**Simulação:** Método de implementação de um modelo ao longo do tempo.

(“***Simulation:*** *A method for implementing a model over time.*” (DoD, 1998, p. 157)).



**Simulação Aberta/Interactiva:** Categorização de modelos, também referida como Jogos de Guerra, que trabalham como modelos computadorizados, ou que se baseiam em regras rígidas. Os modelos computadorizados são geralmente estruturados como modelos de simulação, representando os sistemas a serem jogados. Estes modelos são vistos como interactivos, ou simulações abertas.

*(“Interactive or open simulations: Model games or war-games that work with computer models or are based on rigid rules. The computer models are generally structured as simulation models, which represent the system to be played with. The model games are seen and designated as interactive or open simulations” (Niemeyer, 2003, p. 26)).*

**Simulação Distribuída Avançada:** Um conjunto distinto de modelos ou simulações a operar num ‘*synthetic environment*’ comum, de acordo com os padrões DIS, podendo ser composta por três tipos de simulação: real, virtual e construtiva, podendo ser integradas num único exercício.

*(“Advanced Distributed Simulation (ADS): A set of disparate models or simulations operating in a common synthetic environment in accordance with the DIS standards. The ADS may be composed of three modes of simulation: live, virtual and constructive, which can be seamlessly integrated within a single exercise” (DoD, 1998, p. 83)) (ver High Level Architecture).*

**Simulação Fechada:** Categorização de modelos, referindo-se a um modelo ou simulação com o intuito de representar o maior número de funções, em grande detalhe e de forma tão realista quanto possível. Em contraste com simulações abertas, nas simulações fechadas, os aspectos da liderança humana e as funções do processo de decisão são representadas por mecanismos de regras e algoritmos, não por seres humanos.

*(“Closed simulations which are intended to represent many functions as realistically as possible, in great detail. In closed simulations, in contrast to open simulations, human leadership and decision-making functions are represented not by human beings but by rule mechanisms and algorithms” (Niemeyer, 2003, p. 27)).*

**Simulador:** Um dispositivo, programa de computador, ou sistema que executa simulação; no âmbito do treino, um dispositivo que duplica as características essenciais de uma tarefa e proporciona a operação humana directa.

*(“Simulator: A device, computer program, or system that performs simulation; For training, a device which duplicates the essential features of a task situation and provides for direct human operation” (DoD, 1998, p. 159)).*

**Sistema:** Um conjunto de componentes, organizados por forma a cumprir uma determinada função, ou um conjunto de funções.

*(“System: A collection of components organized to accomplish a specific function or set of functions” (DoD, 1998, p. 162)).*

**Synthetic Environments (SE):** Refere-se a interligações de simulações que representam actividades com elevado grau de realismo, desde simulações de teatros de guerra a fábricas e processos de produção. Estes ambientes podem ser criados num único computador ou numa vasta rede distribuída, ligada por redes locais<sup>8</sup> e globais<sup>9</sup> e acrescidas de efeitos especiais super realistas e modelos comportamentais precisos. Permitem a visualização do ambiente a ser simulado, bem como integrar-se nesse mesmo ambiente.

*(“Internetted simulations that represent activities at a high level of realism from simulations of theatres of war to factories and manufacturing processes. These environments may be created within a single computer or a vast distributed network connected by local and wide area networks and augmented by super-realistic special effects and accurate behavioural models. They allow visualization of and immersion into the environment being simulated” (DoD, 1998, p. 162)).*

**Treino:** “É toda a formação ministrada na UEO de colocação cuja finalidade é manter ou aumentar os níveis de proficiência individuais.” (CID, 2004, p. 60).

**Validação:** Processo de determinação do grau de representação do mundo real, alcançado pelo modelo e dados a ele associados, na perspectiva da utilização pretendida para o modelo.

*(“Validation: The process of determining the degree to which a model and its associated data are an accurate representation of the real world from the perspective of the intended uses of the model” (DoD, 2003, p. 15)).*

**Verificação:** Processo de determinação se a implementação de um modelo, e os dados a ele associados, representam as especificações e descrição conceptual do programador<sup>10</sup>.

*(“Verification: The process of determining that a model implementation and its associated data accurately represents the developer's conceptual description and specifications” (DoD, 2003, p. 15)).*

---

<sup>8</sup> Local Area Networks (LAN)

<sup>9</sup> Wide Area Networks (WAN)

<sup>10</sup> No original, *Developer*.

**Verificação, Validação e Certificação de Dados:** Processo de verificação da consistência e correcção interna dos dados, validando a representação de entidades do mundo real, de acordo com a utilização pretendida e certificando-a como tendo determinado nível de qualidade, ou como sendo apropriada para determinada utilização. Este processo tem duas perspectivas: produtor e utilizador.

*(“Data Verification, Validation, and Certification: The process of verifying the internal consistency and correctness of data, validating that it represents real world entities appropriate for its intended purpose or an expected range of purposes, and certifying it as having a specified level of quality or as being appropriate for a specified use, type of use, or range of uses. The process has two perspectives: producer and user process” (TRADOC, 1998)).*

## **Apêndice B – Criação de Capacidades de M&S no Usbequistão<sup>1</sup>**

Considerámos importante a apresentação de um caso prático, na área da Modelação e Simulação que inclui, nas capacidades a criar, um Centro Especial de M&S de nível nacional. Consideramos que este caso se enquadra no tema deste trabalho, na medida em que permite identificar as fases preconizadas no *NATO M&S Master Plan* para o desenvolvimento destas capacidades, contribuindo desta forma para uma melhor percepção do planeamento necessário, bem como por permitir obter um referencial temporal, sempre útil, principalmente quando há que definir metas e objectivos.

A informação aqui analisada tem por base o *paper Partnership to Establish the Republic of Uzbekistan Special Centre for Modelling and Simulation (SCMS) and National M&S Infrastructure* (Rakhmatullaev et al., 1997), apresentado na conferência *NATO-PFP/Industry/National Modelling and Simulation Partnerships*.

### **Antecedentes**

A República do Usbequistão deu início, em Outubro de 2000 durante uma visita do seu Ministro da Defesa<sup>2</sup> aos EUA, a uma iniciativa para introduzir a M&S nas suas Forças Armadas. Em Maio de 2003, uma equipa dos EUA deslocou-se ao Usbequistão para uma visita de 10 dias com o intuito de realizar sessões de formação em M&S e promover, durante uma semana, diversas reuniões com o objectivo de discutir as necessidades, requisitos e conceito desta iniciativa. Foi criado, ao mais alto nível das Forças Armadas, um Grupo de Trabalho com líderes militares e especialistas técnicos para trabalhar com a equipa americana, sendo considerado um elemento fundamental no sucesso deste projecto de parceria.

Ao nível político, através do Ministro da Defesa, foram estabelecidas as seguintes prioridades para a introdução da M&S nas Forças Armadas: “1) M&S ao nível tático (no Centro de Simulação da Academia das Forças Armadas); 2) M&S no apoio à formação e treino nos institutos superiores<sup>3</sup> militares e escolas de sargentos e 3) Ao nível operacional (Regiões Militares)” (Rakhmatullaev et al., 2003, p. 19-2). Mais tarde, foi decidido incluir no esforço de planeamento o conceito de *Advanced Distributed Learning*<sup>4</sup> (ADL).

---

<sup>1</sup> Ex República Soviética, “com 447.400 km<sup>2</sup> e 16.591.000 habitantes. Capital, Tashkent. Situada na Ásia Central, na fronteira com o Afeganistão e a Sudeste (SE) do Mar Aral” (Larousse, 1999, p. 97).

<sup>2</sup> Dr. Kodir Gulamov (Rakhmatullaev et. al, 2003, p. 19-1).

<sup>3</sup> No original, *college*.

<sup>4</sup> Com um conceito idêntico ao Ensino a Distância, “o programa ADL da NATO/PfP pode contribuir para aumentar ainda mais a prontidão, proporcionando formação e treino de elevada qualidade, interoperável e partilhável, em qualquer lugar e a qualquer momento, melhorando a eficácia e eficiência militar. ADL pode passar a ser um pré-requisito para a frequência de cursos, assegurando assim que o nível adequado de treino foi alcançado pelos instruídos” (Andurain, 2004).

Foi constituído um Grupo de Trabalho para a M&S no Usbequistão, “liderado pelo Ministro da Defesa, com representantes do Ministério da Defesa, Academia Militar e outros representantes das Forças Armadas, Gabinete do Adjunto do Secretário da Defesa dos EUA (Política e Segurança Internacional) (OASD(ISP)<sup>5</sup>) para a Eurásia, o Gabinete do Adido de Defesa dos EUA (USDAO<sup>6</sup>) em Tashkent, e o Centro de Informação e Análise de M&S dos EUA (MSIAC<sup>7</sup>)” (Rakhmatullaev et al., 2003, p. 19-3). Esta iniciativa apresenta as seguintes características específicas (Rakhmatullaev et al., 2003, p. 19-3):

- Programa a oito anos (mais) com múltipla fases;
- Centro de M&S Nacional e 18 instalações remotas interligadas;
  - Institutos Superiores Militares, Escolas de Sargentos, Comandos Operacionais e outros ministérios envolvidos na Protecção Civil;
- Capacidade integrada de ADL;
- Interoperável ao nível OTAN/Parceria para a Paz (PfP<sup>8</sup>);
- Planeamento e execução detalhada e coordenada;
  - Análise de requisitos através do M&S *Master Plan*;
- Capacidade nacional para apoiar e manter o sistema de M&S de forma independente.

### **Âmbito e visão da iniciativa de M&S**

O âmbito da iniciativa “cobre os sistemas de M&S e ADL actuais, em desenvolvimento e futuros, respondendo às necessidades das Forças Armadas do Usbequistão nas principais áreas do treino e exercícios, análise e planeamento no âmbito da Defesa, operações de combate e segurança, apoio militar a emergências de âmbito civil<sup>9</sup>, investigação, desenvolvimento tecnológico e aquisição de equipamento militar (Rakhmatullaev et al., 2003, p. 19-4).

O plano “estabelece a metodologia para o desenvolvimento de simulações, de forma a permitir a sua interoperabilidade e reutilização, apresentando um caminho para aquisição e desenvolvimento de simulações e traça acções necessárias que assegurem o desenvolvimento e emprego de tecnologia avançada de M&S e ADL, atendendo à relação custo-eficácia.” (Rakhmatullaev et al., 2003, p. 19-4).

As Forças Armadas do Usbequistão pretendem atingir três objectivos específicos com a utilização da M&S e ADL: “1) Melhorar a eficiência no treino de pessoal militar; 2) Melhorar a

---

<sup>5</sup> Acrónimo em língua inglesa para *U.S. Office of the Assistant Secretary of Defence (International Security Policy)*.

<sup>6</sup> Acrónimo em língua inglesa para *U.S. Defence Attaché Office*.

<sup>7</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Modelling and Simulation Information and Analysis Centre*.

<sup>8</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Partnership for Peace*.

<sup>9</sup> No original, *civil emergencies*.

aptidão profissional e capacidades de análise dos comandantes e seu Estado-Maior, a diferentes níveis, incluindo o desenvolvimento de cenários de ameaça e 3) Desenvolver capacidades de M&S como parte da transformação das Forças Armadas” (Rakhmatullaev et al., 2003, p. 19-4).

O Ministro da Defesa identificou quatro prioridades principais: “Desenvolver capacidades de M&S e ADL 1) No novo Centro na Academia das Forças Armadas, para treino dos discentes da Academia; 2) Nos Institutos Superiores Militares, onde são treinados os aspirantes a oficial<sup>10</sup>; 3) Nas Escolas de Sargentos e 4) nas Regiões Militares, onde se localizam as forças operacionais e principais Quartéis Gerais” (Rakhmatullaev et al., 2003, p. 19-4).

### **Planeamento estratégico e apoio à implementação**

O sucesso da implementação da iniciativa assenta nos seguintes documentos orientadores(Rakhmatullaev et al., 2003, p. 19-5):

- **Análise de requisitos:** identifica os requisitos, recursos disponíveis e capacidade de M&S existente;
- **Conceito geral:** indica a estratégia de M&S proposta e disponibiliza um documento consensual, no qual assentará o futuro planeamento;
- **Planeamento estratégico:** apresenta o detalhe suficiente para apoiar a programação nacional e decisões relacionadas com o financiamento;
- **M&S Master Plan:** alicerce do processo de planeamento e implementação, contendo as estratégias de implementação, integração, aquisição, formação e de longo prazo.

### **M&S Master Plan**

Este plano identifica a visão, requisitos e objectivos, apresentando igualmente uma programação faseada no tempo do processo de implementação dos objectivos, identificando os recursos necessários para uma implementação com sucesso. Assim, o M&S/ADL *Master Plan* (Rakhmatullaev et al., 2003, p. 19-6):

- Articula a visão relativa à utilização da M&S e ADL, em apoio da missão das Forças Armadas do Usbequistão;
- Identifica o impacto, resultante de se alcançar essa visão, nos vários aspectos das operações das Forças Armadas;
- Identifica os requisitos de M&S e ADL das Forças Armadas;
- Estabelece uma estratégia e um conjunto de objectivos chave (figura Apd. B.1) que as Forças Armadas têm de alcançar por forma a realizarem a visão e satisfazerem os seus requisitos de M&S e ADL;

---

<sup>10</sup> No original, *initial-entry officers*.

- Identifica as acções necessárias para se alcançar esses objectivos em tempo oportuno e de olhando sempre à relação custo-eficácia;
- Atribui responsabilidades para o cumprimento do plano.

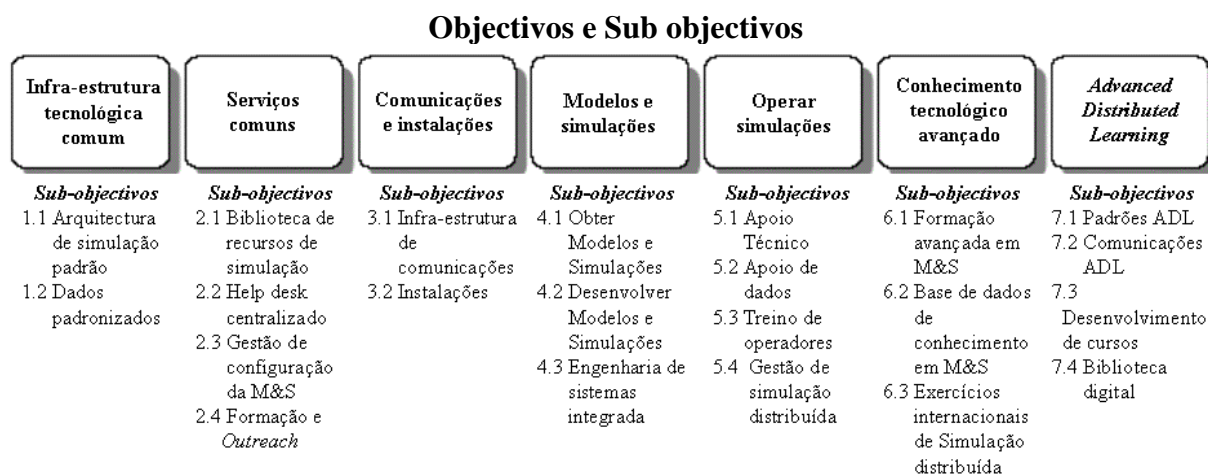


Figura Apd. B.1 Objectivos e Sub objectivos do M&S/ADL *Master Plan* (Rakhmatullaev et al., 2003, p. 19-7)

### Fases para desenvolvimento e implementação

O desenvolvimento e implementação do programa de M&S e ADL do Usbequistão será alcançado pelo desenvolvimento de capacidades de forma faseada. Desta forma, é possível planear, iniciar e desenvolver de forma incremental as infra-estruturas adequadas de acordo com as prioridades definidas. Permite a expansão das capacidades à medida que o pessoal adquire experiência e os recursos ficam disponíveis. Foram implementadas 5 fases (figura Apd. B.2), que descreveremos de seguida, tomando como referência a data da apresentação do documento - Outubro de 2002.

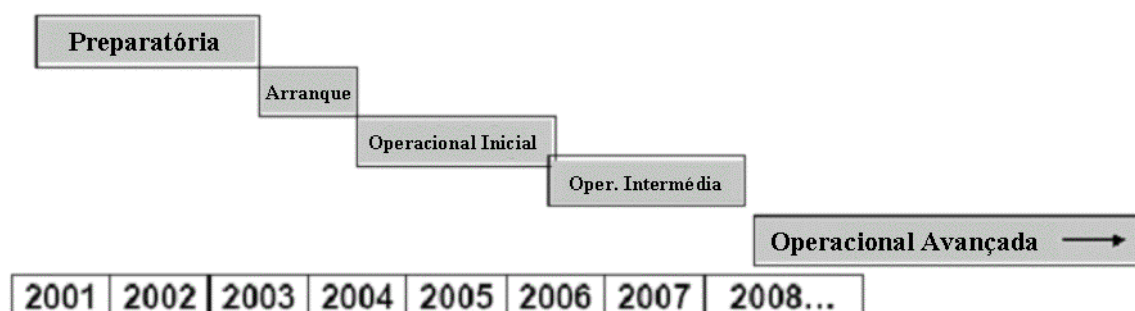


Figura Apd. B.2 Fases da implementação (Rakhmatullaev et al., 2003, p. 19-7)

- Fase preparatória

A fase preparatória engloba um período de dois anos para planeamento e organização, durante o qual o grupo de trabalho: Desenvolve os Termos de Referência (TOR<sup>11</sup>); Conduz a análise de necessidades; Determina os requisitos e elabora um rascunho do Conceito Geral. É

<sup>11</sup> Acrónimo em língua inglesa para *Terms of Reference*.

com base neste trabalho que se desenvolve o M&S e ADL *Master Plan*, Plano de Implementação, Estratégia de Aquisições e Plano para o Futuro. São efectuadas as alterações ao edifício que albergará o Centro Especial para M&S e inicia-se o processo de consultas para aquisição de equipamento. O pessoal das Forças Armadas é instruído nas matérias relativas à M&S e participa em programas de partilha de informação<sup>12</sup> nesta área. Início em Maio de 2001 e fim em Abril de 2003.

- Fase de arranque

Com a duração de um ano, executa-se em primeiro lugar o Plano de Implementação e a Estratégia de Aquisições. O Centro é equipado, os sistemas preparados para utilização e os procedimentos afinados. Em Outubro de 2003, é feita demonstração de uso da simulação na Academia. Em Dezembro 2003 o Centro participa no Exercício VIKING 03, um exercício PfP para treino de Estados-Maiores multinacionais. Início em Maio de 2003 e fim em Abril de 2004.

- Fase operacional inicial

O Centro é dado como operacional e utilizado para treino dos discentes da Academia das Forças Armadas. Completa-se o planeamento e desenvolvimento coordenado de capacidades nos Institutos Superiores Militares e Escolas de Sargentos. Início em Maio 2004 (ou mais cedo, conforme o fim da Fase de Arranque) e fim em Abril 2006.

- Fase operacional intermédia

Expansão aos Institutos Superiores Militares e Escolas de Sargentos. Durante esta fase, a M&S será utilizada no treino de operações tácticas. Os comandantes e Estados-Maiores terão ao seu dispor ferramentas para análise de modalidades de acção. O planeamento e desenvolvimento coordenado da próxima fase é concluído. Início em Maio de 2006 e fim em Abril de 2008.

- Fase operacional avançada

No início desta fase, o treino com apoio de M&S é estendido às Regiões Militares, para apoio ao treino individual dos soldados. Um conjunto de outras capacidades são proporcionadas para melhoria das capacidades de análise e planeamento no âmbito da Defesa, operações de combate e segurança, apoio militar a emergências de âmbito civil. Fase sem fim determinado, tem início em Maio de 2008.

---

<sup>12</sup> Elementos chave das Forças Armadas do Usbequistão, que ocuparão lugares na estrutura de M&S, fazem estágios em Centros de Simulação nos EUA.



A figura Apd. B.3 apresenta o programa previsto da iniciativa de M&S/ADL das Forças Armadas do Usbequistão, desenvolvido através de uma parceria entre o Usbequistão e os EUA.

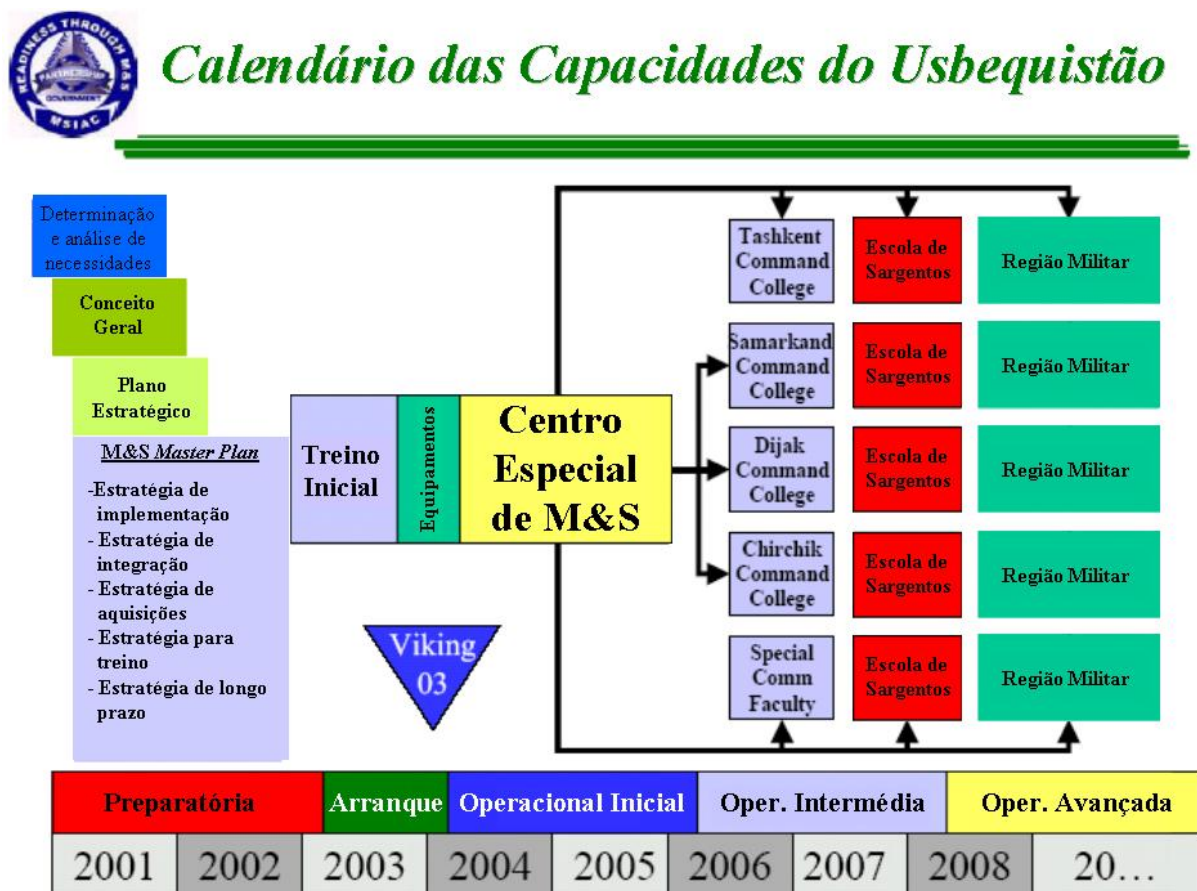


Figura Apd. B.3 Fita do tempo (Rakhmatullaev et al., 2003, p. 19-9)

## Apêndice C – Política de Simulação na Instrução do Exército: Responsabilidades

O presente apêndice, constituído por um quadro com tarefas e entidades responsáveis pelas mesmas, foi elaborado a partir do Anexo E (Política de Simulação na Instrução do Exército) ao Plano de Instrução Militar (DI/EME, 1998, p. 6 – 9), do seu ponto 5 – Responsabilidades.

		Tarefas	EME				C. Funcionais				EscPrat	Nível 3	
			DI	DLog	DO	DPP	COFT	CID	CLog	CPess		AM	IAEM
Orientações	1	Define a política de simulação no Exército											
	2	Define os sistemas de armas que se prevê venham a ser utilizados no Exército											
	3	Define a distribuição prevista dos sistemas de armas pelas unidades											
	4	Define as características gerais do sistema de simulação adequado a cada sistema de armas											
	5	Define a localização prioritária e quantitativos para os sistemas de simulação a obter											
Elaboração de Planos, Estudos e Pareceres	6	Propõe ou emite pareceres sobre os requisitos de instrução e correspondentes especificações técnicas dos sistemas de simulação a adquirir pelo Exército, em coordenação com as outras Divisões, em particular com a DPP e com os elementos do EM Especial e Comando da Instrução											
	7	Elabora estudos/pareceres sobre programas de investigação e desenvolvimento na área da simulação											
	8	Elabora estudos/pareceres sobre as áreas prioritárias da instrução do Exército, que, no âmbito da simulação, deverão ser considerados como áreas de esforço											
	9	Mantém o conhecimento actualizado sobre os projectos de investigação e desenvolvimento, no âmbito da simulação, de interesse para o Exército											
	10	Estima as necessidades em infra-estruturas, reabastecimento e manutenção de sistemas de simulação, bem como os respectivos encargos, que são componentes do conjunto de informações necessárias à decisão relativamente à obtenção (aquisição ou aceitação) destes sistemas											
	11	Desenvolve estudos detalhados de equipamentos de simulação específicos, assim como das quantidades necessárias e sua atribuição em coordenação com o Comando da Instrução											
	12	Colabora na definição das características gerais do sistema de simulação adequado a cada sistema de armas											
	13	Colabora na definição das especificações técnicas dos meios de simulação a obter											
	14	Colabora na elaboração do estudo de avaliação custo/eficácia, componente do conjunto de informações necessárias à decisão relativa à obtenção de simuladores											
	15	Colaboram na elaboração dos planos de instrução relativos à preparação de pessoal militar e civil necessário, na área da operação e manutenção dos sistemas de simulação											



## Apêndice D – Atribuição de Tarefas de Gestão no Exército dos EUA

Atribuição de tarefas de gestão no Exército dos EUA									
(Adaptado de <i>United States Army M&amp;S Processes and Procedures</i> )									
	O: Supervisão	AMS GOSC	AMSEC	AMSO	AROC	CG, TRADOC	Grupos de Trabalho	Gestores de Domínio	Agentes do Domínio
	X: Responsável primário								
	S: Apoio								
<i>State vision</i>	Define a visão	X	S	S				S	S
<i>Devise strategy</i>	Traça a estratégia	O	X	S				S	S
<i>Coordinate policy</i>	Coordena a política			X			S	S	S
<i>Assess progress</i>	Avalia o progresso		O	X			S	S	S
<i>Coordinate activities</i>	Coordena actividades		O	X			S	S	S
<i>Review requirements</i>	Analisa os requisitos		O	X		S	S	X	S
<i>Integrate requirements</i>	Integra os requisitos		O	X		S	S	S	S
<i>Approve requirements</i>	Aprova os requisitos		O	S	X			S	S
<i>Prioritise requirements</i>	Prioritiza os requisitos			X			S	S	S
<i>Fund M&amp;S activities</i>	Financia as actividades de M&S			X		S		S	S
<i>Reconcile investments</i>	Reconcilia os investimentos		O	X			S	S	
<i>Develop standards</i>	Desenvolve padrões/ <i>standards</i>		O	X			S	S	S
<i>Manage M&amp;S infrastructure</i>	Gere a infra-estrutura de M&S		O	X		S	S	S	S
<i>Educate the force</i>	Forma a força			S		X	S	S	S
<i>Advocate M&amp;S activities</i>	Audita as actividades de M&S			X			S	S	S
<i>Provide visibility</i>	Dá visibilidade			X				S	S

AMS GOSC	<i>Army M&amp;S General Officer Steering Committee</i>
AMSEC	<i>Army M&amp;S Executive Council</i>
AMSO	<i>Army M&amp;S Office</i>
AROC	<i>Army Requirements Oversight Council</i>
CG, TRADOC	<i>Commanding General Training and Doctrine Command</i>

## **ANEXOS**

(Página intencionalmente deixada em branco)

## Anexo A – MC Concept for Centres of Excellence



**NORTH ATLANTIC MILITARY COMMITTEE**  
**COMITE MILITAIRE DE L'ATLANTIQUE NORD**



4 December 2003

MCM-236-03

SECRETARY GENERAL, NORTH ATLANTIC TREATY ORGANISATION

### MC CONCEPT FOR CENTRES OF EXCELLENCE

#### References

- A. MC 324/1 (Military Decision), The NATO Military Command Structure, 16 May 03
- B. PO(2003)97-AS1, NATO Command Structure, 24 Jun 03

#### BACKGROUND

1. To promote transformation within the Alliance, Nations have agreed to take advantage of national and multinational Centres of Excellence (COEs) which could be offered to NATO. References A and B state that the new NATO Command Arrangements (NCA) are supported by a network of COEs which are nationally or multinationally managed and funded and open for participation by all member states.

#### AIM

2. The aim of this document is to define a concept for COE, including guidelines on legal arrangements between the SCs and sponsoring Nations.

#### SCOPE

3. This document describes the arrangements for NATO-accredited COE<sup>1</sup>. It covers: the definition of a COE, principles, COE accreditation, and relationships between COE and the two strategic commands, NATO Agencies, Schools, non-NATO Nations, and External Entities. The document also provides guidance on legal arrangements.

#### DEFINITION

4. A COE is a nationally or multinationally sponsored entity, which offers recognised expertise and experience to the benefit of the Alliance, especially in support of transformation. It provides opportunities to enhance education and training, to improve interoperability and capabilities, to assist in doctrine development and/or to test and validate concepts through experimentation. A COE is not part of the NATO Command Structure (NCS), but forms part of the wider framework supporting NCA.

<sup>1</sup> In this document, COE has to be understood as a NATO accredited COE.

**NATO UNCLASSIFIED  
RELEASABLE TO BUL/EST/LAT/LIT/ROM/SVK/SVN**

**PRINCIPLES**

**5. The following principles apply to COE:**

**a. Participation.**

1. Involvement in COE activities is open to all Allies. Access by Partners, other nations and international organisations to COE products and services is the responsibility of sponsoring Nations, taking into account security requirements.

2. Manning of a COE is national and/or multinational as decided by the sponsoring Nations.

**b. Added Value and No Duplication.** A COE should not duplicate assets and resources, or compete with capabilities that already exist within the NCA. One mandatory purpose of a COE is to provide tangible improvement to NATO capabilities, thereby adding value. The activities of COE shall be consistent with NATO efforts.

**c. Resources.** COE infrastructure, operating and maintenance costs are nationally or multinationally funded; COE can be manned on a national or multinational basis. Sponsoring nations are encouraged not to populate a COE at the expense of NATO billets in the NCS.

**d. NATO Standards.** A COE is to conform with appropriate NATO procedures, doctrines and standards. However, a COE is encouraged to suggest improvements and propose amendments to doctrines, procedures and standards as and when appropriate, for subsequent endorsement by SCs and/or NATO HQ.

**e. Clear Relationships.** Clear relationships are to be established between sponsoring Nations and the appropriate SCs through MOUs and Technical Arrangements (TAs).

**ACCREDITATION AND FURTHER DEVELOPMENT**

**6. SACT is responsible for the accreditation process of a Centre and to prepare candidates for MC approval. Upon MC approval, an accredited COE receives final endorsement from the Council.**

**a. Accreditation.** To become a COE, a Centre, offered by (a) sponsoring Nation(s), must be assessed against a set of MC approved criteria in order to achieve accreditation. SACT is responsible for developing these criteria, based on the principles outlined in paragraph 5. Upon accreditation status as a NATO organisation under the Paris Protocol may be granted by the NAC.

**b. Periodic Assessment.** A COE will be screened periodically by SACT to ensure it still meets these criteria. If a COE fails to meet the appropriate criteria, SACT will recommend the necessary steps to be taken in order to regain the accreditation.

**NATO UNCLASSIFIED**  
**RELEASABLE TO BUL/EST/LAT/LIT/ROM/SVK/SVN**

c. Development. In his regular report, SACT identifies areas of military activity where there are gaps in expertise which existing COE should target or where a new COE might be appropriate. SACT also focuses attention on potential COE overlap and duplication so that this can be avoided.

**RELATIONSHIPS**

7. COEs are co-ordinated by SACT in a supporting network, thereby encouraging internal and external information exchange to the benefit of the Alliance. SACT's subordinate entities will participate in this network as appropriate. COEs relationship within the Alliance and beyond are as follows.

a. Relationships with SCs. Clear relationships are established between the COE and the appropriate SC through agreed legal arrangements. The overall responsibility for COE co-ordination and employment within NATO lies with SACT in co-ordination with SACEUR.

b. Relationships with NATO Agencies. Agencies already make an important contribution towards Alliance transformation. A close relationship between a COE and the appropriate Agencies is therefore desirable in order to avoid duplication of effort and to fully profit from the synergy that can be reached by working in close harmony. HQ SACT will co-ordinate this effort.

c. Relationships with NATO Schools. A close relationship between COE and NATO Schools (for example in the field of education, training, experimentation and concept development) is encouraged in order to ensure synergy between them to the greatest extent possible. HQ SACT plays a co-ordinating role in order to avoid the risk of duplication.

d. Relationships with non-NATO Nations. Relationships between COE and Partnership for Peace (PfP) Nations (including Russia and Ukraine) and Mediterranean Dialogue countries are encouraged. In the context of the Enhanced and More Operational Partnership (EMOP), a COE should make use of ongoing developments, in particular in the Training Education Enhancement Programme (TEEP), which includes PfP Advanced Distributed Learning and Simulation and co-operation with PfP Training Centres. Relations with "Triple Non" Nations may be developed on a case by case basis in accordance with NATO policies.

e. Relationships with External Entities. COEs are encouraged to establish and maintain relationships with other external entities (international organisations, industry, private companies, schools, universities, research institutes, etc.). These relationships are to be managed by (the) sponsoring Nation(s), keeping ACT informed and taking security aspects into account.

**LEGAL ARRANGEMENTS**

8. MOUs are to be established between the sponsoring Nations and the appropriate SC to ensure the activities of a COE are accredited, co-ordinated and mutually reinforcing. ACT will assume the lead on behalf of NATO for MOU development. MOUs will define the service delivered by the COE, under what circumstances, the roles,



**NATO UNCLASSIFIED  
RELEASABLE TO BUL/EST/LAT/LIT/ROM/SVK/SVN**

responsibilities and lines of authority between the COE (-structure) and NATO (i.e. clear relationships). The administrative arrangements regarding manning, funding and support between the sponsor and participating nations need specification as well, but may be part of a separate MOU.

9. Technical Arrangements (TAs) are to be established to amplify and provide additional details not covered in the more general MOU. Specific details on capabilities and resources offered shall be addressed in the TA, including the accreditation requirements, monitoring expectations and quality control assurance practices. Additionally, a TA shall cover specific administrative and logistic arrangements to be provided by the COE as agreed by the appropriate SC.

**MC CONCLUSIONS**

10. The Military Committee:

- a. Agrees with paragraphs 4 to 9.
- b. Concludes that this document provides sufficient guidance for the development of criteria for accreditation and MOUs/TAs.

**RECOMMENDATIONS**

11. The MC invites the Council to note the MC conclusions.
12. This document clears IMSWM-483-03, 11 Nov 03 and all SDs thereto.

**FOR THE MILITARY COMMITTEE:**



**SIR PAUL HADDACKS**  
Vice Admiral, UKNA  
Director  
International Military Staff

<b>Copy To</b>	SDL T, IPMRs, IS/DPP, IS/DI, P&P (6) (FO, A-BR(2), B-BR, C-BR, REG)	
<b>Action Officers</b>	Col A. Noguier, 5640,	Lt Col G. Martinez-Valera, 5324
	Cdr M. Stenvert, 9864	Lt Col S. Mariano, 5912
	Lt Col C. Schmidt, 5862	

## Anexo B – NATO Centres of Excellence Accreditation Criteria



INTERNATIONAL MILITARY STAFF  
ETAT-MAJOR MILITAIRE INTERNATIONAL



11 June 2004

IMSM-0416-04

### ALL MILITARY REPRESENTATIVES

### NATO CENTRES OF EXCELLENCE ACCREDITATION CRITERIA

#### References

- A. MC 324/1 (Final), The NATO Military Command Structure, 28 May 04
- B. PO(2003)97-AS1, NATO Command Structure, 24 Jun 03
- C. MCM-236-03, MC Concept for Centres of Excellence, 4 Dec 03

#### BACKGROUND

1. In References A and B, the general concept for Centres of Excellence (COE), provided nationally or multi-nationally, was established and affirmed. As set out in Reference A, COE provide opportunities for NATO and PfP leaders/units to improve interoperability and capabilities, test and develop doctrine, and validate concepts through experimentation. With the approval of Reference C, SACT was given overall responsibility for COE co-ordination and employment within NATO, and specifically, for the accreditation of COE to include developing these criteria.

#### AIM

2. The aim of this document is to define the criteria to be used in the assessment of a COE for accreditation within the NATO COE network.

#### SCOPE

3. This document describes the criteria to be applied during the initial accreditation of a COE and thereafter during periodic assessments in terms of mandatory and highly desirable categories. It further describes the assessment process to be employed in accordance with these criteria.

#### GENERAL

4. As set forth in Reference C, COE are to be assessed against a set of MC approved criteria in order to achieve accreditation. COE should strive to maintain consistency of quality, reliability and timeliness in their services and support to the NATO Command Arrangements (NCA) in line with these criteria and in keeping with applicable NATO standards and regulations.

## NATO UNCLASSIFIED

5. COE will be individually assessed against those criteria that properly reflect the mission and scope of that COE's services and support. HQ SACT will tailor these focused criteria from the full range of MC approved criteria. In addition to initial accreditation by SACT for MC approval, all COE will thereafter be periodically screened by SACT to ensure they continue to meet applicable criteria.

### PRINCIPLES

6. In accordance with Reference C, the following principles apply to all COE:

- a. Participation. Involvement in COE activities is open to all Allies. Access by Partners, other nations and international organisations to COE products and services is the responsibility of sponsoring Nations, taking into account security requirements.
- b. Added Value and No Duplication. COE should not duplicate assets and resources, or compete with capabilities that already exist within the NCA. The main purpose of a COE is to provide tangible improvement to NATO capabilities, thereby adding value. The activities of a COE shall be consistent with NATO efforts.
- c. Resources. COE infrastructure, operating and maintenance costs are nationally or multinationally funded. COE can be manned on a national or multinational basis as decided by the sponsoring Nation(s). Sponsoring nations are encouraged not to populate a COE at the expense of NATO billets in the NATO Command Structure (NCS).
- d. NATO Standards. A COE is to conform to appropriate NATO procedures, doctrines and standards. However, a COE is encouraged to suggest improvements and propose amendments to doctrines, procedures and standards as and when appropriate, for subsequent endorsement by SCs and/or NATO HQ.
- e. Clear Relationships. Clear relationships are to be maintained between sponsoring Nations and the appropriate SCs through MOUs and Technical Arrangements (TA).

### CRITERIA

7. Mandatory Criteria. The following are considered mandatory criteria for accreditation within the COE network and must be continuously maintained (as applicable to COE services and support):

- a. NATO Requirements. COE act as a catalyst for NATO transformation by supporting the development, promotion and implementation of new policies, concepts, strategies and doctrines that transform and/or improve NATO operational capabilities and Interoperability.
- b. Capabilities. COE provide the NCA with capabilities, not provided by other NATO entities, in support of transformation. COE services and products are to be set in the context of joint and combined operations to promote, enhance and broaden NATO joint interoperability and standardisation in their niche area of expertise. COE promote the knowledge and application of advanced concepts

**NATO UNCLASSIFIED**

and doctrines and, as appropriate to their mission, provide support to research and experiments supporting enhancement of capabilities through new technologies.

c. Expertise. COE must maintain qualified, knowledgeable and credible Subject Matter Experts (SME) for their niche area of expertise. The working language of a COE will be English for all services and support provided to the NCA.

d. Education and Training. All education and training services provided to the NCA are to be co-ordinated through HQ SACT and must be consistent with the quality, content and standardisation of established NATO educational policy and services.

e. Safety and Security. Safety and security of visiting and assigned personnel must be provided i.a.w. appropriate NATO standards and regulations. COE must also ensure appropriate safety procedures and properly functioning equipment are in place, well maintained and operated by trained personnel. COE must employ adequate security measures to safeguard NATO personnel and classified material.

f. Accessibility to NATO. NATO Nations and entities have assured customer access to COE services and support. Modalities for access to COE are covered in MOU/TA between SCs and sponsoring Nation(s). COE affiliations with entities outside of the Alliance (to include nations and agencies) must not present a barrier to NATO personnel being able to benefit from their services and support.

g. Connectivity. COE maintain open lines of communication with the SCs and their subordinate entities and agencies and the nations.

8. Highly Desirable Criteria. The following are highly desirable criteria for accreditation within the COE network and should be continuously maintained by COE to the maximum extent possible. COE should only deviate from these criteria for specific reasons and should work aggressively to re-gain their ability to provide services and support consistent with these criteria:

a. Capabilities.

(1) Transformational. COE should promote ACT's Transformational Goals of achieving decision superiority, coherent effects, joint deployment and joint sustainment. In this respect COE should provide support to the Transformational Objective Areas of Information Superiority, Network-Enabled Capabilities, Effective Engagement, Joint Manoeuvre, Effective Civil-Military Co-operation (CIMIC), Expeditionary Operations, and Integrated Logistics, and other transformational goals as they emerge.

(2) Operational. COE should provide services, products, education and/or training to support training and preparation for the range of military operations.

## NATO UNCLASSIFIED

b. **Organisational Structure.** COE should adopt a joint perspective and approach and encourage support and personnel contributions, as appropriate to the mission, from all the services. COE should promote and actively solicit multinational contributions.

c. **Transparency.** The relationships between COE and HQ SACT should be transparent to promote efficient coordination. COE should maintain an acceptable level of staff and resources to support the range of SC needs within agreed timelines. COE resource shortfalls should be clearly identified to HQ SACT with an assessment of the impact of such shortfalls to on-going and future services.

d. **CIS Capabilities.** COE should provide sufficient, modern and well-maintained CIS capabilities, compatible to and connected with established NATO CIS systems.

### ACCREDITATION

9. HQ SACT provides the COE with an accreditation requirement package that is tailored to the mission and scope of that COE and, upon request, assists the COE in its preparation for accreditation. The COE then conducts its own internal self-assessment and forwards it to HQ SACT. HQ SACT uses the COE internal results as a baseline to conduct the accreditation assessment done by the Assessment Team.

10. The Assessment Team will be comprised of military and/or civilian personnel from within the NCS (to include agencies as appropriate) headed by HQ SACT or its designated agent. The team will be led by an OF-5 or civilian equivalent and comprised of the appropriate number of personnel to complete the accreditation process in an orderly and expeditious manner but without placing undue support burdens on the COE.

11. Due to the nature of the products and services offered to the NCA, COE assessments must rely on both objective data and subjective views to develop a complete picture of the quality and quantity of support provided by a COE. Assessment source will vary from COE to COE to best reflect the range of their products and services.

12. A post-accreditation debrief will be provided to the COE Director and staff prior to the team's departure. Following the visit, HQ SACT will provide the MC with a formal written report (with copy to the COE) indicating to what extent the COE had met the MC approved principles and criteria along with recommendations as to whether the COE should be accredited. Upon MC approval, an accredited COE receives final endorsement from the Council.

### ASSESSMENT

13. HQ SACT will conduct assessments of each COE on a periodic basis to ensure COE still meet the criteria. These assessments are needed to ensure that the products and services provided by the accredited COE remain consistent with the quality, standards, practices and procedures within NATO. Assessments may be conducted for various reasons; the scope and focus of which could include a full functional review, a

**NATO UNCLASSIFIED**

focused review of a specific function or area, a spot or short notice review, a review of training event or course, or a remedial re-assessment.

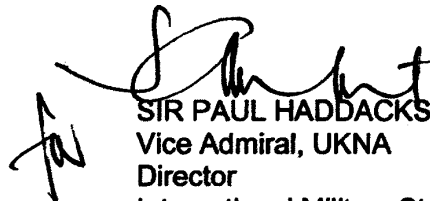
14. In the event a COE fails to pass the periodic HQ SACT assessment, SACT will recommend the necessary steps and propose a timeline to overcome the identified shortfalls before conducting a re-assessment of these shortfalls. In case the COE fails to pass the re-assessment, SACT will propose to the MC withdrawing the accreditation.

**MC CONCLUSION**

15. The MC approves the criteria submitted in this document for use in accrediting and periodically assessing COE.

16. This document clears IMSWM-221-04, 24 May 04 and all subsequent SDs.

**FOR THE MILITARY COMMITTEE:**

 MG, GEAR  
SIR PAUL HADDACKS  
Vice Admiral, UKNA  
Director  
International Military Staff

Copy To SDL T (less MilReps), IS/DPP, IS/DI, P&P (6) (FO, A-BR(2), B-BR, C-BR, REG)

Action Officers Col A. Noguier, 5640 LtCol S. Mariano, 5912

**Anexo C – NMSG 2004/2005 Strategy and Business Plan**

**NATO**

**Modelling and Simulation Group**

**2004/5 Strategy and Business Plan**

## **DRAFT NMSG STRATEGY AND BUSINESS PLAN**

### **1.0. Introduction**

The purpose of this document is to provide a policy background for Modelling and Simulation (M&S) in NATO and how this drives the role, organisation, current activities and future direction of the NMSG. It is living document and fulfils the action placed upon the NMSG to produce an Annual Strategy and Business Plan.

### **2.0. Policy Background**

This section describes the key policy documents which provide the background to the importance of Modelling and Simulation (M&S) in NATO and the basis for the operation of the NATO Modelling and Simulation Group (NMSG) within the Research and Technology Organisation (RTO).

#### **2.1. NATO M&S Master Plan**

The growing importance of M&S was recognised by NATO in 1996 and manifested in the development of a NATO Modelling and Simulation Master Plan (NMSMP), which was approved by the North Atlantic Council (NAC) in 1998, and in the setting up of the NMSG and the Modelling and Simulation Co-ordination Office in the RTO structure. The NMSMP established the overarching objectives for NATO Modelling and Simulation as the promotion of interoperability and reuse of models and simulations across NATO organizations and NATO Nations, with an emphasis in M&S for the training of combined joint forces.

#### **2.2. NMSG Action Plan**

During the Fall 2000 Research and Technology Board meeting, it was agreed that an NMSG Action Plan should be produced. The NMSG Action Plan provides guidance for governing the activities, defined within the NMSMP, and operation of the NMSG within the RTO. The Action Plan forms the basis of the development and maintenance of an Annual Strategy and Business Plan.

#### **2.3. NATO Washington Summit Communiqué**

During the Washington Summit (1999) Heads of State and Governments of the Alliance endorsed the outline of the Partnership for Peace (PfP) Training and Education Enhancement Programme (TEEP). They stressed the potential of information and remote communications technologies and asked that existing and other technologies be explored with regard to establishing Euro-Atlantic Partnership Council (EAPC)-wide simulation networks and training programmes in a cost-effective way.

#### **2.4. Prague Summit Communiqué (NATO Transformation)**

Central to the Prague Declaration of Nov 02 is the decision to transform NATO from a Cold War static force to a force that is adaptable, responsive and capable. To achieve this objective, NATO will require a Transformation of its present force structure and adapt to a new structure that is more agile and responsive. Distributed Simulation employed in exercises, which highlight new emerging scenarios, is a key enabler in



helping to transform and train the new NATO force. M&S will also be a key enabler in the Transformation to more integrated and network-oriented force.

## **2.5. RTO Strategy/Guidance**

In 1999 a Research and Technology (R&T) strategy for NATO was approved by the RTO and its parent bodies, the Conference of National Armament Directors (CNAD), the MC, and the NAC. This strategy provides a common focus and guide for all NATO bodies concerned with R&T. The document proposed a number of initiatives for the implementation of the strategy:

- Focusing on client relationships,
- Initiating a strategic review and analysis of emerging technologies,
- Examining the establishment of virtual laboratories,
- Investigating approaches to cooperative demonstrations of technology,
- Ensuring the optimization of NATO's structure and operations.

In the "Contribution of RTO to NATO's Future" the document emphasized the importance of M&S in fulfilling the implementation of the RTO strategy.

## **2.6. NATO Training Policy**

Lessons Learned from real world operations underlined the need to provide a better standardised training approach within NATO and between NATO and nations, which led nations to support the development of the NATO Training, Exercise and Evaluation Policy document in 2002. M&S plays a fundamental role in the Interoperability and standardisation effort. This effort, led by Allied Command Transformation (ACT), will be an integral part of NATO future training and exercises.

## **3.0. NATO Vision, and NMSG Mission & Objectives**

### **3.1. NATO Vision**

The NATO M&S vision is to provide a readily available, flexible and cost-effective means to enhance NATO operations in the application areas of defence planning, training, exercises, support to operations, research, technology development and armaments acquisition. This will be achieved by a NATO-wide co-operative effort that promotes interoperability, reuse and affordability.

### **3.2. NMSG Mission**

The mission of the NMSG is to promote co-operation among Alliance bodies, NATO Member Nations and PfP Nations to maximise the effective utilisation of M&S. Primary mission areas include M&S standardisation, education, and associated science and technology. The NMSG will provide M&S advice, guidance and expertise in support of the tasks and projects within the RTB and from other NATO organisations.

### **3.3. NMSG Objectives**

Five primary M&S objectives were derived in the NATO M&S Master Plan and subsequently endorsed within the NMSG Action Plan. It is considered that while these primary objectives are still valid, some of the original sub-objectives should be revised

and amended. Accordingly, these primary objectives are stated below and lists of revised and amended sub-objectives are included in Annexes A to E respectively. Achievement of these objectives and concomitant benefits are expected to occur in an incremental, evolutionary manner. The five primary objectives are:

**Objective 1. Establish a Common Technical Framework to Foster Interoperability and Re-use.**

This objective establishes a common (open standard) technical framework (CTF) to promote the interoperability and reuse of models and simulations across the Alliance. The technical framework consists of a common technical architecture and data standards that promote common understanding of data across models, simulations and live systems.

**Objective 2. Provide Common Services to Increase Cost- Effectiveness in NATO M&S Activities.**

The objective of providing common services is to improve the cost-effectiveness of NATO M&S activities by satisfying common requirements by common means.

**Objective 3. Develop Federations/Simulations**

NATO should maximise the cost-effectiveness of simulated mission space development by reusing and federating existing capabilities whenever practical. In many cases, cost-effective solutions to Alliance requirements may be found in the evolution (modification) of existing simulations. Simulated mission spaces for NATO's diverse requirements may also be developed by pooling resources to build, by co-operatively developing, a multi-organization and/or multi-national federation. Note that the NMSG is not envisaging the development of new simulations but aims to provide support to NATO initiatives and organizations.

**Objective 4. Employ Simulations to Enhance NATO Mission Effectiveness.**

Employing simulations that effectively allow the Alliance to realise its M&S goal will substantially enhance NATO operations in the principal application areas. To maximise and demonstrate the effective employment of simulations, the NMSG should undertake "Feasibility Studies" and "Demonstrations" (including CTDs) and to provide technical consultancy, as appropriate, in "Implementation" phases.

**Objective 5. Incorporate Technological Advances**

M&S-related technology advances are expected to occur frequently and will provide opportunities to increase functional capabilities, performance and overall M&S effectiveness. The NMSG should assist M&S users in maintaining awareness of such M&S-related technology developments. The NMSG should also monitor technology developments by others and conduct its own technology-development activities in key areas not addressed elsewhere.

## **4.0 RTO & NMSG Organization**

### **4.1. Organization**

The Research and Technology Organization (RTO) is composed of the Research and Technology Board (RTB) and a supporting Research and Technology Agency (RTA). The RTB is the highest authority within the RTO (Level 1), and is the policy body tasked by the North Atlantic Council through both the Military Committee and the Conference of National Armaments Directors. The R&T activities of the RTO are divided in 8 areas of expertise, one of those being Modelling & Simulation (the NMSG). In each of these areas of expertise, Panels or Group (Level 2) activities are undertaken by national representatives. Level 2 members also provide a communication link to military users and other NATO bodies. RTO's scientific and technological work is carried out by Technical Teams (Level 3), created under one or more of the Level 2 bodies. Such Technical Teams can organise workshops, symposia, field trials, lecture series and training courses.

### **4.2. NMSG Subgroups Structure**

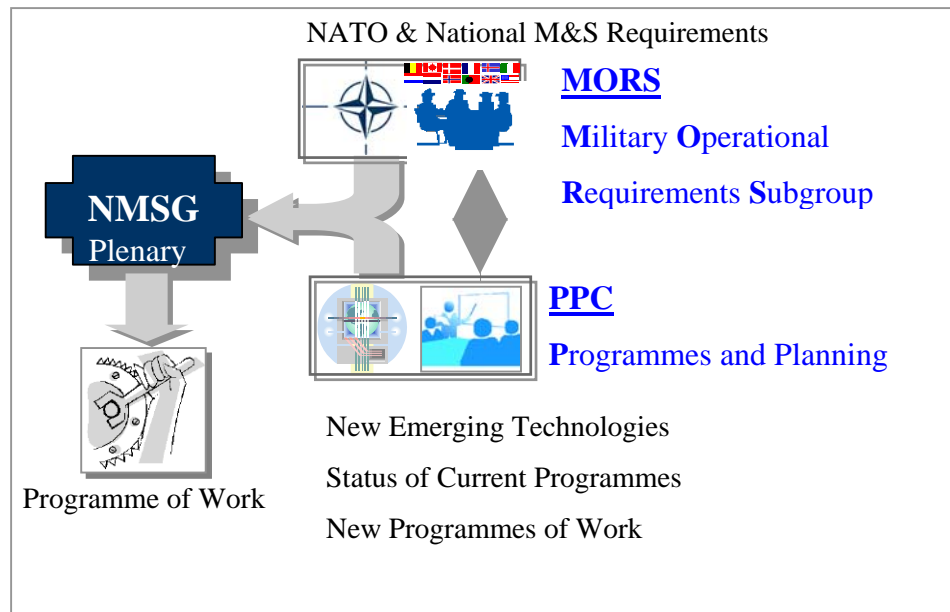
The NMSG has organised within its level 2 members the following subgroups which operate under the structure of the Group:

#### **4.2.1. Military Operational Requirements Subgroup (MORS)**

MORS is responsible for the revision of military operational requirements section of the NATO M&S Action/Business Plan, developing and providing guidance for the implementation of military operational requirements in NMSG activities and for the prioritization of military operational requirements. Main objective is to identify the Military Operational Requirements of NATO and NATO nations, prioritize them, and provide guidance on the satisfaction of those requirements through the employment of M&S assets. Another important objective of MORS is the long term harmonization of NATO and National M&S requirements.

#### **4.2.2. Planning and Programmes Committee (PPC)**

The mission of the PPC is to investigate, plan, and propose future Programs of Work for the NMSG Group based on military operational requirements provided by the MORS. The PPC also promotes global projection and "marketing" of NMSG activities and Monitors and provides integrated advice on all Technical Activities of the NMSG.



*Figure 1 NMSG Sub-groups Organisation*

#### **4.3. Membership and Operation**

Membership is open to all NATO Nations including members from Government, Industry, and Academia. PfP Nations can be involved in NATO/PfP unclassified activities. Ex-officio representatives from IMS, ACO, ACT, NC3A, and NIAG also attend the Business and sub-group meetings. The NMSG meets twice a year with each Business Meeting incorporating a specific PfP session.

#### **5.0. Execution of NMSG Activities**

The NMSG executes activities at both the level of the Group Members (Level 2) and the level of the Technical Teams (Level 3).

##### **5.1. Group Members Activities: Level 2**

Level 2 tasks are executed by Group Members and include: coordination, information sharing, within their National/ NATO centers of excellence on M&S, establishing a communication link to military users in both Nations and NATO Organizations. The Group, at this level, Collects, Summarises, and disseminates existing and developing NATO Policy for: NATO (& PfP) Training and Exercising, NATO & National Planning Tools, NATO & National Operation Support Tools, and NATO Network Architectures.

##### **5.2. Technical Teams Activities: Level 3**

NMSG activities at this level are developed, initiated and undertaken using the following mechanism: The MORS and the PPC subgroups of the NMSG provide, respectively, a "top down" set of military requirements (National and NATO specific) and a "bottom-up" (Emerging technical and new capability areas) which are addressed by these two Sub-Groups and lead to the proposal of a set of new programmes of work which are approved by the NMSG. These programmes of work

are then structured into Technical Activity Proposals (TAPs) and Terms of Reference (TORs) which form the inputs to the RTA "Blue Book" (The Annual Proposed Technical Programme) which is forwarded to the RTB for approval at their Spring Meeting. Typically, the NMSG undertakes at Level 2, activities that are capability based and services oriented.

#### 5.2.1. Level 3 Capability Based Activities:

In accordance with the NMSG Action Plan the NMSG programmes of work are typically structured into, at most, three phases (Feasibility, Demonstration and Implementation). This allows the progress made in each phase to be highlighted and it also provides a mechanism for addressing at an early stage the timescales, resourcing requirements, and potential "customers/sponsors" for undertaking a Demonstration or an Implementation phase. Thus, achievement of the NMSG M&S Objectives may be accomplished in three overlapping phases:

**FEASIBILITY** - an initial seeding stage based primarily on national contributions and managed by Level 3 personnel. (This Feasibility stage is also known in NATO as a "Conceptual" stage).

**DEMONSTRATION** - second stage of experimentation and demonstration to gain practical background (for decisions on the way ahead). It is envisaged that this stage will require some central NATO resources organised through established agencies and procedures. This stage will be managed by Level 3 personnel.

**IMPLEMENTATION** - final implementation stage at the request of NATO Military Commands or other relevant customers requiring substantial resources. It is expected that this implementation phase will be funded from and managed by NATO sponsors or "customers" and that the NMSG will provide technical consultancy only, as appropriate.

#### 5.2.2. Services Based and Other Activities.

The Services Based activities encompass activities related to education, organising conferences with specific themes, participation in international M&S events (such as ITEC, I/ITSEC), cooperation with and participation in PfP Consortium activities and in its working groups.

### **6.0. NMSG Relationships with Other Organizations Management & Operations of NMSG Activities**

#### **6.1. Allied Command Transformation**

The Allied Command Transformation (ACT), situated in Norfolk, USA, replaces the Allied Command Atlantic. ACT will promote the transformation of Military Aspects of the Alliance and improve their ability to inter-operate, whilst enhancing the transatlantic link.

As the NATO Transformation process evolves, the NMSG looks forward to developing a close relation with ACT permitting, in particular, to cooperate with ACT development of a NATO M&S Policy document in support of NATO Transformation effort and the support (in close coordination with the NC3A) of ACT Joint Warfare Centre and Joint Force Training Centre, M&S activities. Transformation has brought a welcome addition to the M&S arena: ACT Modelling & Simulation. However, we should ensure that all players are integrated and work in harmony to achieve the best for NATO from our limited resources

## **6.2. Allied Command Operations**

NMSG will provide support to ACO M&S activities and requirements via appropriate NATO organizations.

## **6.3. Partners for Peace Consortium**

The Partnership for Peace (PfP) Consortium of Defence Academies and Security Studies Institutes is an international organization dedicated to strengthening defence and military education and research through enhanced institutional and national cooperation. Currently, the Consortium consists of more than 300 organizations based in 42 of the countries comprising the Euro-Atlantic Partnership Council (EAPC) region. The NMSG will continue supporting appropriate M&S PfP Consortium activities, in particular its M&S and Advanced Distributed Learning Working Groups.

## **6.4. NATO Command, Control, and Consultation Agency (NC3A)**

A mechanism to coordinate M&S related activities between RTA, NC3A, and the SCs was agreed in Feb 2003. This mechanism includes the attendance by NC3A to NMSG Business Meetings, its participation in selected NMSG activities and the interchange of both NMSG and NC3A PoW for coordination purposes.

## **6.5. NATO Headquarter International Military Staff (IMS)**

The NMSG has developed a close working relation with the IMS and will continue to consider and, if agreed by the Group, to undertake requests from this body.

## **6.6. NATO Industrial Advisory Group (NIAG)**

The NMSG has also developed good working relations with the NIAG and will continue to develop active industrial involvement in the Group's Level 3 activities.

## **7.0. Current and Proposed Programme of Work**

### **7.1. On-going Activities**

In accordance with the NMSG Action Plan and the approval of the RTB, the programmes of work shown in Table 1 are now in execution.

REFERENCE NUMBER	ACTIVITY TITLE
MSG-001	Distributed Mission Rehearsal for NATO Combined Air Operations
MSG-006	M&S Support to Assessments of Extended Air Defence C2 Interoperability
MSG-018	Rapid Generation of Scenarios and Databases for CAX and Operational Support
MSG-019	Verification, Validation and Accreditation of Federations
MSG-024	Non Article 5 and Course of Action Tools (Merge of MSG-004 and MSG016)
MSG-025	Implementation of HLA Compliance Certification within NATO & NATO Nations
MSG-026	Modelling and Simulation Tools for Early Warning Identification of Terrorist Activities
MSG-027	Pathfinder: Integration Environment for Multi-Purpose Application of Distributed Networked Simulation
MSG-028	NATO M&S Conference 2004 - "Modelling and Simulation to Address NATO's New and Existing Military Requirements"
MSG-029	RTO/MSG Activities at the International Training & Education Conferences (ITEC - I/ITSEC) 2004
MSG-030	Collaborative Working Environments for Simulation Based Acquisition (SBA)
MSG-031	The Cost-Effectiveness of Modelling and Simulation (M&S)
MSG-032	Urban Combat Advanced Training Technology
MSG-033	High Level Architecture Standardisation
MSG-034	Data Representation and Interchange Standardisation

*Table 1 List of NMSG Activities in Execution in 2003 or Completed in 2002*

## 7.2 Proposed Activities

In accordance with the priorities set out in the NMSG Action Plan, the guidance and advice provided by the NMSG Military Operational Subgroup (MORS) and the NMSG Planning and Programmes Subgroup (PPC) which have identified key technologies and focus areas for NMSG (see section 8 and annexes A to E) the following proposed programmes of work are recommended for approval (in conjunction with the 2004 RTA Blue Book) by the RTB (Table 2):

REFERENCE NUMBER	ACTIVITY TITLE
MSG-0XX	FEDEP Tools Implementation
MSG-0XX	Extended Air Defence C2 Interoperability Architecture
MSG-0XX	Distributed Learning & Simulation to support TEEP
MSG-0XX	Participation in I/ITSEC & ITEC 2005
MSG-0XX	NATO M&S Conference 2005
MSG-0XX	Effectiveness of Commercial Games for Military Use
MSG-0XX	NMSG Support for NATO Plans & Policy LTCRs

*Table 2 List of NMSG Future/ Proposed programmes of work*

## **8.0. Future Thrusts**

Analysis of NATO Policy documents indicates that the following areas are of particular importance in terms of M&S. They are intended to provide guidance to the NMSG in the formulation of new activities.

### **8.1. M&S Support to NATO and National Training initiatives.**

### **8.2. M&S Support to Network-oriented defence capability.**

Specific tasks relating to these priority areas are listed, as sub-objectives to the primary NMSG objectives, in annexes A to E

## **9.0. Document Management and Review**

This document, will be reviewed and updated on an annual basis and approved by the NMSG and the RTB. The development of future versions of this document will be the responsibility of the MORS subgroup.



## **Annex A**

### **NMSG Objective 1**

#### **Establish a Common Technical Framework to Foster Interoperability and Re-use.**

##### **- Sub-Objectives**

- The High Level Architecture (HLA) was identified within NATO and several NATO countries as the best technical architecture to accomplish NATO goals. The task of establishing a NATO STANAG for HLA and a similar standard for data across models and simulations remains a highest priority (MSG-033).
  - Establish a Mechanism for Certification of National High Level Architecture Compliance (MSG-025).
  - Develop a NATO STANAG on Synthetic Environment Data Representation and Interchange Standard (SEDRIS) (by 2005).
  - Development, in conjunction with the Institute of Electrical and Electronics Engineering (IEEE) and the Simulation Interoperability Standards Organization (SISO) other M&S Standards (preferably using open source codes).
- Collect, summarise, and promulgate existing and developing NATO M&S Standards and Policy.

## **Annex B**

### **NMSG Objective 2**

#### **Provide Common Services to Increase Cost-Effectiveness in NATO M&S Activities.**

##### **- Sub-Objectives**

Tasks for this Sub-Objective will include the compilation and synthesise of widely required M&S information, to include lessons-learned, impact assessments and recommended practices for critical processes such as federation development, verification, validation and accreditation (VV&A) practices. In particular:

- Increase Joint M&S awareness in NATO organisations such as Allied Command Transformation (ACT), Allied Command Operations (ACO), NATO Command, Control and Consultation Agency (NC3A), NATO International Military Staff (IMS).
- Enlarge NMSG awareness and footprint in NATO/PfP Nations, Governmental Organizations, Industry and Academia.
- Identify, recommend and support M&S assets to support ACT training programmes for its Joint Warfare Centre, ACT Joint Force Training Centre, and for NS(S).

Involve NATO commands and NATO/PfP Nations in the development of the objectives and strategies document.

The provision of M&S education to NATO Nations and PfP

- Promoting the sharing of M&S resources through a Simulation Resource Library (SRL). (A sponsor/customer for the implementation is required as recommended in the final report on MSG-012).
- Establish a NATO M&S help desk.
- Identify, and develop with other organisations and education establishments, more advanced M&S courses.

## **Annex C**

### **NMSG Objective 3 Develop Federations/Simulations - Sub-Objectives**

Tasks for this Sub-Objective refer to re-use of simulations, the development of federations using existing models and simulations and support to other NATO and National organisation in the specification and development of simulations.

- Develop the capability to share Models and Simulations through the development of a non-permanent networking capability (Technical Virtual Network) for NATO/PfP M&S requirements.

- 

- Develop PATHFINDER Technology Demonstrations addressing Training, Acquisition, Experimentation, a M&S Resource Library, Analysis and Support Tools (in conjunction with ACT, NC3A, Joint Warfare Centre, the Joint Force Training Centre and the Joint Analysis and Lessons Learned Centre (JALLC)).

## **Annex D**

### **NMSG Objective 4 Employ Simulations to Enhance NATO Mission Effectiveness - Sub-Objectives**

Tasks for this Sub-Objective refer to the development of advice and support to other NATO and National organisation in the cost effective use and employment of M&S.

Investigate and provide consultancy support to ACT:

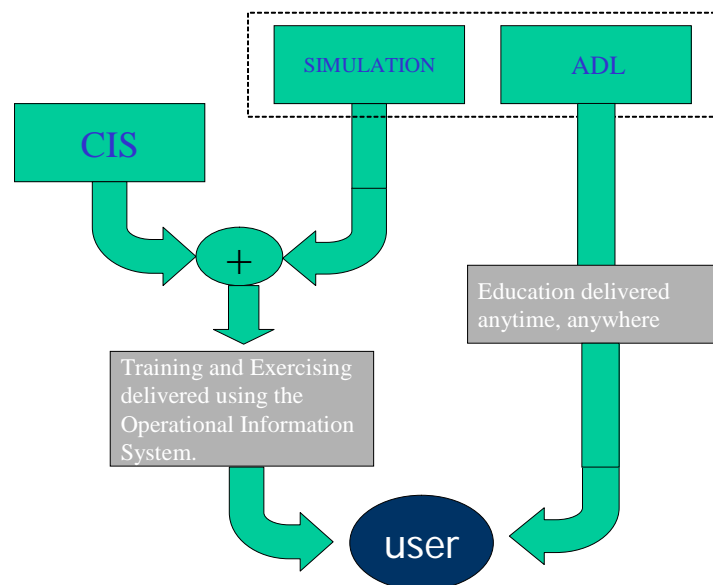
- in initiating the capability to share Models and Simulations through the development of a non-permanent networking capability (a "Technical Virtual Network") for related NATO/PfP M&S needs.
- in initiating the establishment of NC3A, ACT Joint Warfare Centre, ACT Joint Force Training Centre, and NATO School (SHAPE) (NS(S)) as the main NATO nodes in the Technical Virtual Network.
- to establish the PfP Training Centres as the initial main National nodes within the Technical Virtual Network
- to promote the incorporation of additional National Simulation and Training Centres into the Technical Virtual Network at National level.
- to include into the Technical Virtual Network NATO shareable models and databases.

## Annex E

### NMSG Objective 5 Incorporate Technological Advances - Sub-Objectives

Tasks for this Sub-Objective refer to the monitoring of technology developments by other NATO and National organisation, conducting technology-development activities in key areas not addressed elsewhere and to assist M&S users in maintaining awareness of such M&S-related technology developments.

- Investigate the use, employment and exploitation of SRML and XMSF.
- Investigate the use and possible employment of 'Component Based Simulation' to complement M&S interoperability.
- Establish and provide consultancy support to promote the paradigm of 'train as you fight' for future M&S programmes supporting NATO/PfP Training and Exercising.
- Investigate and provide consultancy support to promote convergence between Combat Information Systems (CIS) and Simulations and the use of Advanced Distributed Learning. Figure E1 below illustrates this link and convergence.



**Figure E 1.** Convergence of Combat Information Systems with M&S and ADL

(Página intencionalmente deixada em branco)